Die wirtschaftliche Bedeutung der privaten Anschlußgeleise in der Schweiz

Dissertation der rechts- und staatswissenschaftlichen
Fakultät der Universität Bern
zur Erlangung der Würde eines Doktors rerum politicarum

vorgelegt von
Alfred Forrer
von Grabs (Kt. St. Gallen)

Offsetdruckerei J. Angst, Luzern 1957

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547619_0031

Die wirtschaftliche Bedeutung der privaten Anschlußgeleise in der Schweiz

Dissertation der rechts- und staatswissenschaftlichen
Fakultät der Universität Bern
zur Erlangung der Würde eines Doktors rerum politicarum

vorgelegt von
Alfred Forrer
von Grabs (Kt. St. Gallen)

Offsetdruckerei J. Angst, Luzern 1957

Die Fakultät hat diese Arbeit am 6. Mai 1954 auf Antrag von Herrn Prof. Dr. H. R. Meyer als Dissertation angenommen, ohne damit zu den darin ausgesprochenen Auffassungen Stellung nehmen zu wollen.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
	Einleitung	1
I	Kurze Erläuterung und Kommentierung des Bundesgesetzes vom 19. Dezember 1874 über die Rechtsverhältnisse der Verbindungsgeleise zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und gewerblichen Anstalten	3
II	Statistische Beleuchtung der privaten Anschlussgeleise in der Schweiz	8
	A Arten von privaten Anschlussgeleisen	8
	B Aufteilung nach Unteranschlüssen und Anschlüssen im Jahre 1950 am Netz der SBB und der schweizerischen Privatbahnen inklusive Niederlassungen	11
	C Anzahl Anschlüsse mit je einer und mehreren Niederlassungen im Jahre 1950 am Netz der SBB und der schweizerischen Privatbahnen	12
	D Entwicklung der Geleiseanschlüsse 1900 - 1951 am Netz der SBB und der schweizerischen Privatbahnen	13
	E Aufteilung der Anzahl Anschlüsse, sowie der Betriebslängen nach Bahngruppen im Jahre 1950	16
	F Aufteilung der Anzahl Anschlüsse nach Betriebsarten des Rangierdienstes am Netz der SBB und der Privatbahnen im Jahre 1950	17
III	Wirtschaftliche Beleuchtung der privaten Anschlussgeleise in der Schweiz	18
	A Grundlegende Erwägungen	18
	B Gruppenanschlüsse	22
	C Klein- und Mittelanschlüsse	25
	D Verteilung der Anschlussgeleise nach Städten und Ortschaften	27
	E Verteilung der Anschlussgeleise nach Handel und Industrie	31

Seite

IV Leistungsfähigkeit und Kosten von privaten Anschlussgeleisen 33

A Allgemeines 33

B Die Berechnung des Anlagenwertes und der Kosten für eine private Anschlussgeleise-anlage 35

a) Die Erstellungskosten 36
b) Die kalkulatorischen Abschreibungs- und Zinskosten 38
c) Unterhalt und Reparaturen 40
d) Miete für bahneigenes Gelände 40
e) Die Zustell- und Rangiergebühren 44
f) Die Elektrifikation eines Anschlussgeleises 47
g) Die Kosten für die vereinbarte Zustellung und Abholung der Güterwagen vom Betriebsanschlusspunkt bis vor die Fabrik und umgekehrt 49

C Das Rangieren mit betriebseigenen Lokomotiven und Traktoren 55

a) Handbedienung 56
b) Schienenfreie Schleppmittel 56
c) Ortsfeste Zugsmittel 58
d) Schleppmittel, die das Geleise mitbenützen 59
e) Die jährlichen Kosten für ein Anschlussgeleise unter Berücksichtigung des unternehmungseigenen Rangierverkehrs 61

1. Die Kosten der Besorgung des Güterwagenverschiebedienstes bis unmittelbar vor die Fabrik durch die öffentliche Bahn 64
2. Die Kosten der Besorgung des Güterwagenverschiebedienstes bis unmittelbar vor die Fabrik durch unternehmungseigene Traktionsmittel 68

f) Schlussfolgerungen 81

V Die Beförderung der Güter mit Lastautomobilen von der Tarifstation zur Unternehmung im Vergleich mit dem Anschlussgeleisebetrieb 82

A Berechnung der Gesamtkosten für Lastautomobilbetrieb 84

Seite

a) Berechnung der täglich möglichen Retourfahrten und Transportleistungen in Abhängigkeit der Strassenentfernung und Nutzlast der Fahrzeuge 86

b) Berechnung der Umladekosten pro Tag 88

c) Kostenrechnung für Lastautomobile von 3, 5 und 7 t Nutzlast 89

d) Kostenrechnung für Lastautomobile mit Anhänger 97

e) Kostenvergleich Lastautomobilbetrieb-Anschlussgeleise 104

Schlusswort 106

Literaturverzeichnis 109

Einleitung

Der Güterzubringdienst zu industriellen und Handelsunternehmungen spielte schon seit jeher eine wichtige Rolle. Die Ueberwindung der Entfernungen mittelst geeigneter Fahrzeuge im Landverkehr für den Warentransport, betreffe es nun den spurgebundenen oder den spurfreien Verkehr, verursacht Transportkosten. Da sie mit zu den Produktionskosten gezählt werden und der Produktionsprozess erst abgeschlossen ist, wenn sich das Gut in den Händen des Konsumenten befindet, muss also danach getrachtet werden, die Transporte auf möglichst wirtschaftliche Art und Weise zu gestalten. Tiefe Transportpreise ermöglichen die Reduktion der Produktionskosten und haben somit auf die Preise der Güter einen senkenden Einfluss. Es ist zu beachten, dass es heute vor allem die mittel- und geringwertigen Güter sind, auf denen die arbeitsteilige Gross- und Massenproduktion der modernen Volkswirtschaft beruht und die aus diesem Grunde tiefe Transportpreise voraussetzen muss [1]. Gerade für diese Güterkategorie eignen sich speziell die privaten Anschlussgeleise, weil durch sie der kostspielige Umlad auf Strassenfahrzeuge an der Tarifstation vermieden werden kann. Sie sind durch Weichen oder Drehscheiben direkt ans Netz der öffentlichen Bahnen angeschlossen und ermöglichen somit den direkten umladelosen Güterverkehr zur Unternehmung.

Die vorliegende Abhandlung versucht vorerst einen Lichtblick in die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der privaten Anschlussgeleise in der Schweiz zu geben, anderseits soll dargelegt werden, wann und unter welchen Voraussetzungen sich eine Unternehmung den entsprechenden, dem Güterumschlag dienenden Transportmitteln zuzuwenden hat.

---

1) Meyer H.R.: Das internationale Verkehrswesen und seine Organisation, in der Zeitschrift "Verkehr" Nr. 21/1951

Jede industrielle und Handelsunternehmung ist auf den spurgebundenen oder spurfreien Güterverkehr angewiesen. Wie bereits erwähnt wurde, geht danach das Bestreben jeder Unternehmung darauf hinaus, eine minimale Transportkosten verursachende Güterbeschaffung zu erzielen. Nach Blum [1] kann der Verteuerung der Gütererzeugung, wie der Erschwerung des Güterabsatzes, durch "Rationalisierung" begegnet werden. Es ist vor allem an die Auswahl von geeignetsten, billigsten Verkehrsmitteln, sowie an das Vermeiden von überflüssigen Zwischentransporten zu denken.

---

1) Blum Otto: Personen und Güterbahnhöfe, Berlin 1930, S. 230

I.

Kurze Erläuterung und Kommentierung des Bundesgesetzes vom 19. Dezember 1874 über die Rechtsverhältnisse der Verbindungsgeleise zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und gewerblichen Anstalten.

Bereits im letzten Jahrhundert entstanden in der Schweiz die ersten privaten Anschlussgeleise. Die Frage des Baues von solchen privaten Geleiseanlagen, die industrielle Unternehmungen mit der öffentlichen Bahn verbinden, stellte sich unmittelbar mit der Erstellung der ersten Eisenbahnlinien. In unserem Lande sind es die Bahnstrecken Zürich-Baden (1847) und Basel-Liestal (1854). Im Laufe des 19. Jahrhunderts hat die Entwicklung des Verkehrswesens keine wesentlichen Fortschritte erzielen können, ist also sozusagen stationär geblieben. Im Gegensatz hiezu ist erst Ende 19. Jahrhundert, Anfang 20. Jahrhundert eine Aenderung eingetreten, die uns umwandelnde Neuerungen auf diesem Gebiete gebracht hat. Der Ausgestaltung eines engmaschigen Schienennetzes haben wir es zu verdanken, dass wir vom ausgesprochenen Agrarstaat zum Industriestaat wurden. Neue Fabriken entstanden. Die Folge davon war vermehrter Güterumschlag, der in der Heranführung der Rohprodukte und in der Abfuhr der Fertigfabrikate besteht. Einen wesentlichen Anteil beim Gütertransport bildet heute immer noch die Beschaffung von Massen- und Schwergütern in der Industrie. Zum Transport dieser Güter eignen sich, vor allem wegen der Wirtschaftlichkeit der Zufuhr, die Eisenbahnen. Deshalb ist es nicht verwunderlich, wenn die Unternehmer schon früh erkannten, dass für eine rationelle Produktion billige Transportpreise wichtig sind. Es gibt sicher nichts Bequemeres, als die Rohstoffe vom Ursprungsort direkt bis ins Fabrikareal rollen zu lassen, womit die Kosten verursachenden Umladearbeiten bei der Empfangsstation und im Fabrikareal wegfallen. Diesem Zweck dienen in erster Linie die Anschluss- oder Verbindungsgeleise. Da der Nutzen dieser privaten Geleise schon früh erkannt wurde, kam am 19. Dezember 1874 ein "Bundesgesetz über die Rechtsverhältnisse der Verbindungsgeleise zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und gewerblichen Anstalten" zustande.

Das Gesetz umfasst 14 Artikel, worin aber nirgends präzis gesagt wird, was man unter einem Verbindungsgeleise zu verstehen habe. Wir können es folgendermassen definieren [1]:

Als Verbindungsgeleise oder Anschlussgeleise im Sinne des Gesetzes sind diejenigen Schienengeleise zu betrachten, die, ohne dem öffentlichen Verkehr zu dienen, industrielle und Handelsunternehmungen aller Art mit einer öffentlichen Eisenbahn so verbinden, dass Eisenbahnfahrzeuge direkt von den Bahngeleisen in die Betriebsanlagen übergeführt werden können.

Bevor die Eisenbahnhoheit dem Bunde übertragen wurde, was am 23. Dezember 1872 durch Inkrafttreten des zweiten Eisenbahngesetzes geschah, war bereits - währenddem noch das erste Eisenbahngesetz vom 28. Juli 1852 Gültigkeit besass - eine gewisse Anzahl von Geleiseanschlüssen vorhanden, die durch die Kantone genehmigt wurden. Dem "Bericht des Bundesrathes an die hohe Bundesversammlung über die Stellung des Bundes zu der Anbringung von Verbindungsgeleisen zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und industriellen Etablissementen vom 29. September 1874" zufolge bestanden bis und mit dem Jahre 1873 schon 37 Geleiseanschlüsse an das Netz der vier Hauptbahnen der Schweiz. Wir entnehmen ihm folgendes:

"An das Netz der Suisse Occidentale schliessen 12 Privatverbindungsgeleise an. Auf einem werden die Wagen durch Pferde, auf den übrigen von Hand (theils durch die Angestellten der Gesellschaft, theils durch die Arbeiter der betreffenden Etablissemente) in Bewegung gesetzt."

"An die Centralbahn schliessen sich 5 Privatgeleise an. Die Zweigbahn nach den Ostermundigen-Steinbrüchen wird mit eigenem, ein anderes Geleise mit Centralbahn-Lokomotiven betrieben; auf den übrigen findet die Wagenverschiebung von Hand statt."

"Mit der Nordostbahn stehen zehn Etablissemente in Schienenverbindung. Der Betrieb auf diesen Geleisen wird auf dem Bahngebiet durch die Hauptbahn (und zwar auf vier derselben mit Lokomotiven), ausserhalb desselben durch die Fabrikbesitzer besorgt."

---

1) Fröhlicher Walter: Die Rechtsverhältnisse der Verbindungsgeleise zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und gewerblichen Anstalten, Diss. Solothurn 1922, S. 17 ff;

Fahm Josef: Schweiz. Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, Nr. 2/1949.

"Die Vereinigten Schweizerbahnen haben 10 Etablissemen-
ten den Anschluss gestattet. Drei Schienengeleise wer-
den mit Lokomotiven betrieben, zwei mit Pferden oder
von Hand, die übrigen von Hand. Die Benutzung der Ge-
leise findet nach Anweisung des betreffenden Stations-
vorstehers statt. Ausser der Vergütung der Herstel-
lungskosten haben die Fabrikbesitzer keine Entschädi-
gung zu leisten."

Expropriationsrecht und Konzessionspflicht bildeten im Zusammenhang mit dem neuen Verbindungsgeleisegesetz Gegenstand einlässlicher Diskussionen, wobei jedoch der Ständerat am 22. September 1874 auf die vorgebrachten Anregungen nicht näher eintreten wollte. Auch bei der Beratung "eines Konzessionsbegehrens für eine Eisenbahn Gisikon-Perlen" war der Bundesrat in der Botschaft vom 12. September 1873 der Meinung, "jede Eisenbahn, welche an eine bereits konzedierte anschliessen und über fremden Grund und Boden geführt werden wolle, sei einer Konzession bedürftig und fähig, und mit der Konzession sei das Expropriationsrecht verbunden". Die Räte konnten sich damit nicht einig erklären.

Anlässlich der Sitzung vom 12. und 13. November 1874 wurde der Gesetzesentwurf des Bundesrates über die Verbindungsgeleise durchberaten, wobei wiederum die Konzessionspflicht und die Expropriationsfrage zur Sprache kamen. Die Mehrheit beschloss aber, dass sich das Gesetz nur mit den Anschlussverhältnissen zu befassen habe. So stehen denn, laut Art. 3 des Bundesgesetzes über die Rechtsverhältnisse der Verbindungsgeleise zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und gewerblichen Anstalten, die Rechtsverhältnisse zu den Eigentümern der für den Bau beanspruchten und der benachbarten Liegenschaften unter der Gesetzgebung des betreffenden Kantons.

Der Ständerat beriet den vom Bundesrat vorgelegten Entwurf am 9. Dezember durch. Nach erfolgten Beratungen der eidgenössischen Räte wurde er am 19. Dezember 1874 zum Bundesgesetz erklärt. Von der Referendumsfrist wurde kein Gebrauch gemacht, und das Gesetz steht noch heute unverändert in Kraft.

Das Gesetz befasst sich hauptsächlich mit folgenden Punkten:

1) Jede öffentliche Bahnunternehmung ist verpflichtet, Schienengeleise, welche zu einer industriellen oder Handelsunternehmung irgendwelcher Art führen, den Anschluss zu gestatten und ihr Wagenmaterial auf dem Geleiseanschluss zirkulieren zu lassen, wobei zu bemerken ist, dass Anschlüsse aus freier Strecke nur ausnahmsweise auf Nebenlinien zugelassen werden können. Normalerweise wird der Anschluss von Verbindungsgeleisen nur auf Stationen bewilligt.

2) Ebenso ist jeder Eigentümer eines Verbindungsgeleises verpflichtet, den angrenzenden Unternehmungen den Anschluss, als Fortsetzung oder als seitliche Abzweigung seines Verbindungsgeleises, zu gestatten.

3) Bau und Betrieb, worunter auch der Unterhalt und die Veränderungen zu zählen sind, fallen zu Lasten der industriellen oder Handelsunternehmung. Das Anschlussgeleise steht unter der Kontrolle des Bundesrates, und die Hauptbahn ist berechtigt, jederzeit Einsicht in alle Teile der Verbindungsbahn zu verlangen.

4) Die Hauptbahn bringt die Wagen unentgeltlich bis zum Anschlusspunkt und holt sie dort wieder ab. Unter Anschlusspunkt verstehen wir diejenige Stelle, bei der das Verbindungsgeleise beginnt. Es steht dem Eigentümer des Verbindungsgeleises frei, innerhalb seiner Anlage mit eigenen Verschiebemitteln zu manöverieren. Er kann aber auch den Verschiebedienst durch vertragliche Abmachung mit der Hauptbahn gegen Entgelt durchführen lassen. Ferner werden im Gesetz die Wagenüberlassungsfristen auf Anschlussgeleisen geregelt.

5) Ueber die Haftpflicht bei privaten Anschlussgeleisen begnügt sich das Gesetz mit Bestimmungen ganz allgemeiner Art, indem es nur aussagt, dass der Besitzer des Verbindungsgeleises für den Schaden verantwortlich ist, welcher der Hauptbahn durch die Bedienung dieses Geleises durch ihn selbst oder durch seine Angestellten, sowie durch die ungehörige Beschaffenheit der Verbindungsbahn oder des Betriebsmaterials derselben entsteht (Art. 13).

Für die beim Bau und Betrieb verursachten Tötungen und Verletzungen sollen laut Art. 13 die bundesgesetzlichen Bestimmungen über die Haftpflicht der Eisenbahnen Anwendung finden.

Sofern der Anschliesser wünscht, dass der Verschiebedienst zwischen dem Betriebsanschlusspunkt und dem Wagenübergabepunkt von der Bahn ausgeführt wird, hat er auch die Haftung für die bei dieser Ueberfuhr entstehenden Schäden zu tragen [1]. Gegen dieses Risiko wird der Anschliesser automatisch versichert, indem eine Prämie von 6% erhoben wird, berechnet auf Grund der Selbstkosten, die der öffentlichen Bahn für den Verschiebedienst erwachsen. Dagegen hat die öffentliche Bahn für allfällig eintretende Unfälle, die dem Personal des Anschliessers zustossen, nicht aufzukommen (vgl. auch "Allgemeine Bedingungen über den Bau und die Benützung von Verbindungsgeleisen", sowie Art. 4, 6, 7 und 8 des Verbindungsgeleisevertrages).

Die SBB sind im Begriffe, als Ergänzung zum alten Gesetz von 1874, das den heutigen Anforderungen nur noch zum Teil Genüge leistet, innert nützlicher Frist "Allgemeine Bedingungen über den Bau und die Benützung von Verbindungsgeleisen" zu erlassen.

Das Anschlussgeleisegesetz vom 19. Dezember 1874 ist ein Rahmengesetz, worin natürlich nicht alle Einzelheiten ausführlich behandelt werden, weshalb zwischen der zuständigen Kreisdirektion der SBB und dem Anschliesser ein Vertrag über Anlage und Benützung eines Verbindungsgeleises abgeschlossen werden muss, welchen die Generaldirektion zu genehmigen hat. Bei den Privatbahnen wird der Vertrag mit der betreffenden Bahngesellschaft abgeschlossen. In Uebereinstimmung mit dem Verband schweizerischer Anschlussgeleise- und Privatgüterwagenbesitzer gibt die SBB ein Normalvertragsschema heraus, worin die speziellen Fragen für jedes Anschlussgeleise gesondert geregelt werden.

---

1) Tribelhorn W.: "Das Verbindungsgeleise", SBB-Nachrichtenblatt, Nr. 9/1942.

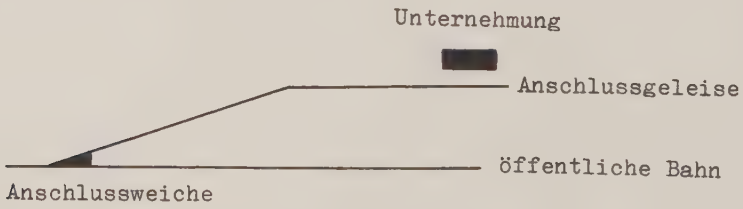
II.

Statistische Beleuchtung der privaten Anschlussgeleise in der Schweiz.

A. Arten von privaten Anschlussgeleisen

Von vornherein muss dargelegt werden, dass die folgenden Ausführungen, sofern von Anschlüssen gesprochen wird, nicht synonym sind mit der gleichen Anzahl wirtschaftlicher oder gewerblicher Unternehmungen, die mittelst eines Schienenstranges verbunden sind. An den insgesamt 1400 privaten Anschlussgeleisen in der Schweiz sind 1796 Unternehmungen verschiedenster Art niedergelassen. Vom einfachsten Anschluss bis zu den eigentlichen verzweigten Industriegeleiseanlagen, die mit der öffentlichen Bahn verbunden sind, finden wir alle möglichen Abarten. Hier begnügen wir uns vorerst mit der schematischen Angabe der möglich auftretenden Fälle. Im ganzen sind 6 Arten von privaten Anschlussgeleisen zu unterscheiden:

a) Der Einzelanschluss, der, wie schon der Name sagt, eine einzige Unternehmung mittelst eines privaten Schienenstranges mit dem Netz der öffentlichen Bahn verbindet. Es ist die einfachste Anschlussform.



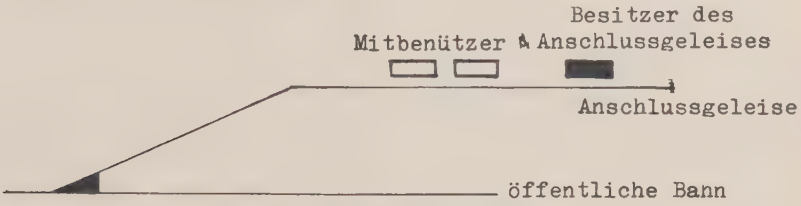
Daneben sind 4 Abarten zu unterscheiden, die nicht ausser acht gelassen werden dürfen. Fahm [1] gliedert sie folgendermassen:

---

1) Fahm Josef: Schweiz. Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, Nr. 2/1949, S. 158;
Fahm Josef: In Vorbereitung begriffener Beitrag zum kommenden Band 4 "Ein Jahrhundert Schweizerbahnen": Die Anschlussgeleise.

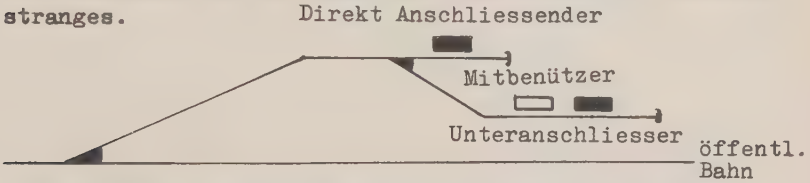
b) Mitbenützung von Anschlussgeleisen durch Dritte.

Eine Unternehmung mit eigenem Geleiseanschluss gewährt Dritten gegenüber den Gebrauch ihres Schienenstranges zum Zwecke des Entladens und Beladens, wozu die Bewilligung der öffentlichen Bahn einzuholen ist.



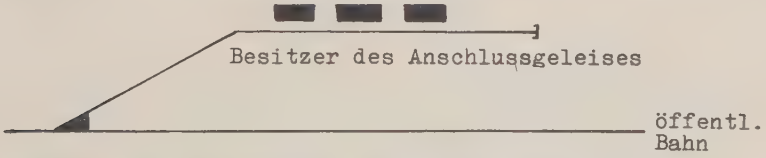
c) Drittanschliesser an Anschlussgeleisen.

Eine Unternehmung mit eigenem Geleiseanschluss gewährt Dritten gegenüber den Anschluss eines weiteren Schienenstranges.



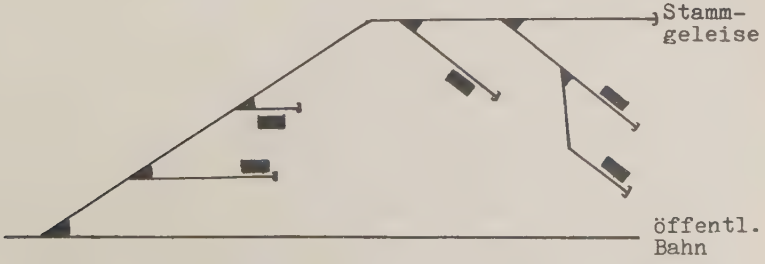
d) Gemeinsames Verbindungsgeleise mehrer Anschliesser.

Mehrere Unternehmungen besitzen gemeinsam ein Anschlussgeleise.



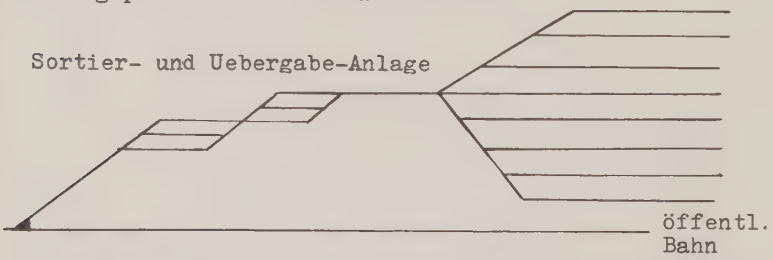
e) Stammgeleise zu mehreren Anschlussgeleisen.

Mehrere Unternehmungen auf demselben Areal besitzen zum Zwecke des privaten Anschlusses an ihre Betriebe gemeinsam ein Stammgeleise.



f) Lager- und Industriebahnhöfe.

Eine weitere Entwicklung des letztgenannten Falles bilden die sog. Lager- und Industriebahnhöfe, bei welchen die einzelnen Unternehmungen nicht nach eigenem Gutdünken ihre privaten Verbindungsgeleise an Stammgeleise anschliessen dürfen. Sobald die Anlage grössere Ausmasse annimmt, ist es sicher von Vorteil, wenn die öffentliche Hand oder ein Konsortium das Industrieareal planmässig mit Geleisen erschliessen und den Zustell- und Abholdienst der Güterwagen nach einem Fahrplan ordnen. Als Beispiel dazu dient uns die Dreispitzanlage in Basel, wo die Geleiseanlage und die Niederlassungen je zwei selbständige Gebilde sind. Das Areal befindet sich in Obhut einer öffentlichen Unternehmung des Kantons, der nebst der Geleiseplanung auch noch die der öffentlichen Strassen, der Versorgung mit Wasser, Kraftstrom und Gas obliegt. Die einzelnen Parzellen dürfen nur für eine bestimmte Zeit gepachtet und überbaut werden.



Jedes dieser gezeichneten Schemas darf nicht als starre Regel für die genannten Arten von Anschlüssen gewertet werden, sondern dient einzig als Beispiel.

Die Entwicklung der Anschlussgeleise in den letzten 50 Jahren am Netz der Schweizerischen Bundesbahnen und am Netz der schweizerischen Privatbahnen offenbart uns eindeutig die Wichtigkeit des Güterverkehrs auf privaten Schienensträngen. Das Anwachsen dieses Zubringdienstes hat keinenfalls abgenommen und befindet sich in stetiger Weiterentwicklung, was uns Tab. 3 deutlich beweist. Wie bereits erwähnt, ist die Anzahl Anschlüsse nicht identisch mit der Anzahl Niederlassungen gewerblicher oder Handelsunternehmungen an privaten Anschlussgeleisen, was aus oben dargelegten Beispielen hervorgeht.

Nicht alle privaten Anschlussgeleise schliessen direkt an die öffentliche Bahn an, sondern sie können in ein bereits bestehendes Anschluss- oder Stammgeleise einmünden. An den Linien der SBB sind 25% aller Anschlussgeleise Drittanschliesser oder Unteranschliesser, bei den Privatbahnen 9% (vgl. Schema 3).

Je nach den gegebenen Voraussetzungen bleibt die Möglichkeit offen, dass an private Anschlussgeleise, schliessen sie nun direkt oder indirekt (Unteranschlüsse) an das Netz der öffentlichen Bahn an, sich ein oder mehrere Unternehmungen am selben Geleisestück niederlassen können.

B. Aufteilung nach Unteranschlüssen und Anschlüssen im Jahre 1950 am Netz der SBB und der schweizerischen Privatbahnen inklusive Niederlassungen

Tab. 1 zeigt uns im ersten Teil die Aufteilung nach Unteranschlüssen und an die öffentliche Bahn direkt anschliessender privater Anschlussgeleise. Im zweiten Teil werden davon die Anschlüsse mit mehreren Niederlassungen aussortiert.

Tab. 1

	Unter-anschlüsse	Direkte Anschlüsse	Total	Davon Anschlüsse mit mehreren Niederlassungen				Total Nieder-lassungen
				Unteranschlüsse		Direkte Anschlüsse		
				Anschl.	Niederl.	Anschl.	Niederl.	
Kreis I	66	198	264	1	2	10	31	286
Kreis II	117	256	373	15	23	58	95	418
Kreis III	88	271	359	5	8	43	78	397
Total SBB:	271	725	996	21	33	111	204	1101
Privatbahnen:	41	363	404	-	-	14	45	435
Gesamttotal:	312	1088	1400	21	33	125	249	1536
+ Niederlassungen im Dreispitz Basel + Niederlassungen an den Industriegeleiseanlagen Zürich								260
Total Niederlassungen:								1796

C. Anzahl Anschlüsse mit je einer und mehreren Niederlassungen im Jahre 1950 am Netz der SBB und der schweizerischen Privatbahnen.

Rund 70% aller Anschlussgeleise sind direkt mit den öffentlichen Bahnen verbunden und bedienen je eine Niederlassung, wogegen nur ein kleiner Bruchteil von 1,5% oder 21 Anschlüssen zu der Kategorie der Drittanschliesser gezählt werden darf, die mehr als eine Niederlassung bedienen.

Tab. 2

	Anschl. mit je 1 Niederl.		Anschl. mehr als 1 Niederl. bedienend		Total
	Direkt an die Hauptbahn anschliessend	Unteranschl.	Direkt an die Hauptbahn anschliessend	Unteranschl.	
Kreis I	188	65	10	1	264
Kreis II	198	102	58	15	373
Kreis III	228	83	43	5	359
Privatbahnen	349	41	14	-	404
Total	963	291	125	21	1400

D. Entwicklung der Geleiseanschlüsse 1900 - 1951 am Netz der Schweizerischen Bundesbahnen und der schweizerischen Privatbahnen [1]

Tab. 3

	Anzahl Anschlüsse			Betriebslänge in m						Total der Betriebslänge		
				Schmalspur			Normalspur					
Jahr	SBB	Priv. Bahnen	Total	SBB	Priv. Bahnen	Total	SBB	Priv. Bahnen	Total	SBB	Priv. Bahnen	Total
1900	-*	366	366	-	3151	3151	-	133153	133153	-	136304	136304
1902	196	192	388	-	3196	3196	80910	60268	141178	80910	63464	144374
1905	301	131	432	333	4988	5321	135511	32514	168025	135811	37502	173346
1910	371	184	555	333	8969	9302	181805	40169	221974	182138	49138	231276
1915	458	232	690	333	13795	14128	237735	42919	280654	238068	56714	294782
1920	551	290	841	505	18537	19042	315597	54433	370030	316102	72970	389072
1925	612	306	918	669	22525	23194	353950	59327	413277	354619	81852	436471
1930	679	325	1004	7907	23442	31349	405114	67355	472469	413021	90797	503818
1935	777	331	1108	7901	23053	30954	428979	76482	505461	436880	99535	536415
1940	816	350	1166	8146	23587	31733	447522	81463	528985	455668	105050	560718
1945	875	387	1262	11074	33848	44922	477084	88769	565853	488158	122617	610775
1946	899	394	1293	4548	34067	38731**	482419	90378	572797	486967	124445	611412
1947	917	394	1311	4548	34204	38752	493927	90529	584456	498475	124733	623208
1948	953	405	1358	4548	34523	39071	514490	92573	607063	519038	127096	646134
1949	976	404	1380	4548	34655	39203	529234	93371	622605	533782	128026	661808
1950	996	404	1400	4548	34603	39151	538088	93340	631428	542636	127943	670579
1951	1011	407	1418	4548	34042	38590	546027	96120	642147	550575	130162	680737

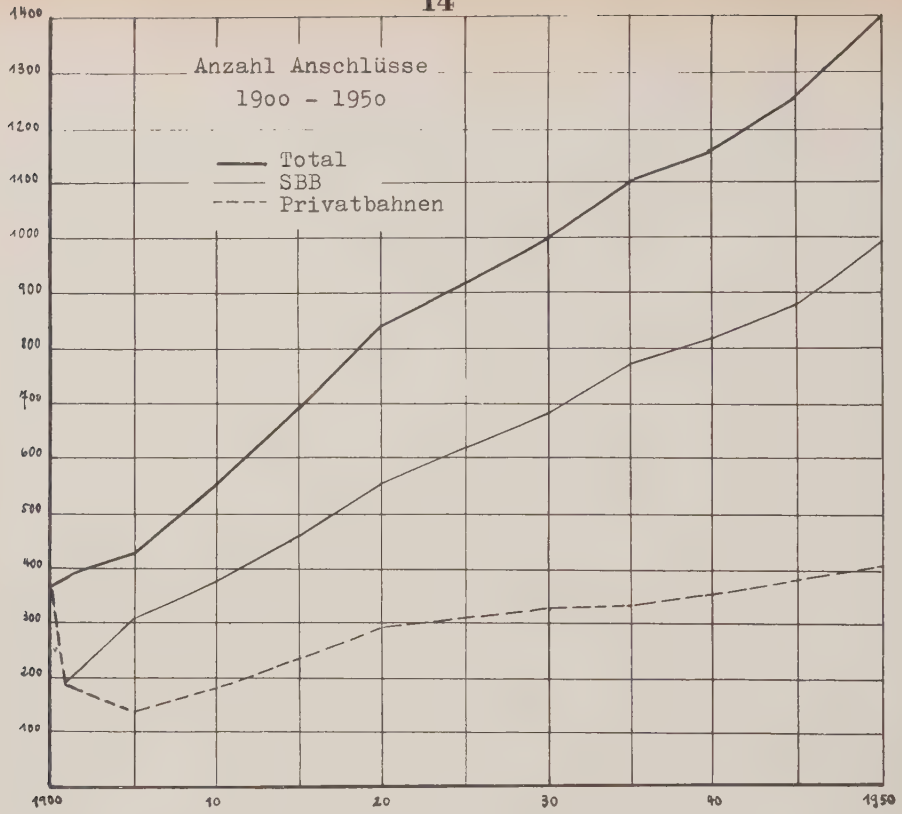
* Im Jahre 1900 bestanden die SBB noch nicht. Zu jenem Zeitpunkt waren sämtliche Bahnen Privatbahnen. Ab 1902 teilweise Uebernahme der Bahnen durch den Bund.

** Abgang Strecke Meiringen-Innertkirchen. Betrieb als öffentliche Eisenbahn ab 6.5.1946.

---

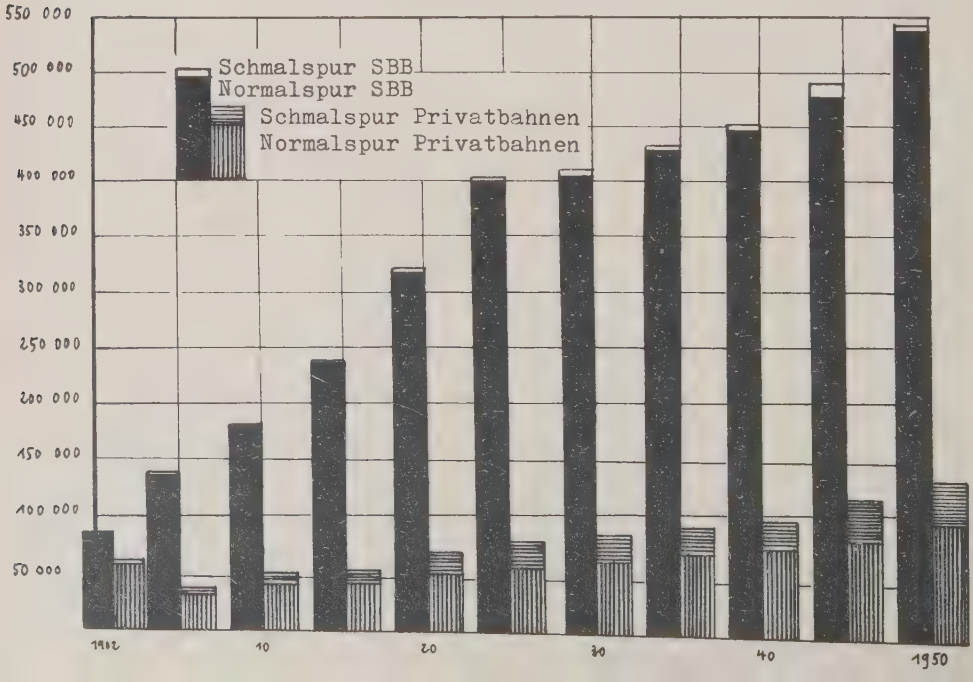
1) Nach Angaben der schweiz. Eisenbahnstatistik zusammengestellt. Jahrgänge 1900, 1902, 1905, 1910, 1915, 1920, 1925, 1930, 1935 und nach Mitteilungen der Generaldirektion der SBB;
Ferner: "Verzeichnis der in der in der Schweiz gelegenen Privatanschlussgeleise der schweiz. Privatbahnen", Stand 1941.

Tafel 1



Betriebslänge der Anschlussgeleise in Meter
1900 - 1950

Tafel 2



Die graphische Darstellung zeigt uns eindeutig, dass sich seit der Entstehung der Bahnen die Zahl der Anschlussgeleise stetig vermehrt hat und dass sich in den letzten Jahren die Kurve ziemlich stark nach oben neigt, was sicher auf die gute Konjunkturlage zurückzuführen ist. Die Entwicklung scheint noch keinenfalls abgebrochen zu sein. Mit fortschreitender Industrialisierung und Technisierung wird die Betriebslänge und die Zahl der Anschliesser eher noch weiter vergrössert und bestehende Anlagen werden ausgebaut werden. Seit 1900 hat sich die Zahl der Anschlüsse vervierfacht und deren Betriebslänge sogar verfünffacht. Heute sind mit dem Netz der öffentlichen Bahnen bereits 680,7 km Anschlussgeleise verbunden. Selbst in den Dreissigerjahren, die alles andere als eine gute Konjunkturphase verkörpern, entstand eine ganze Reihe neuer Anschlüsse. Die stark sinkende Kurve der Anzahl Anschlussgeleise der Privatbahnen in den Jahren 1900 bis 1905 rührt davon her, dass im Jahre 1900 sich sämtliche Bahnen in privatem Besitz befanden und der Bund erst 1902 daran ging, sie zu übernehmen, weshalb wir von dort weg die Zweiteilung haben. Aehnlich der Entwicklung der Anzahl Anschlüsse vollzog sich parallel dazu diejenige der Betriebslängen an Verbindungsgeleisen, was Tab. 2 und 3 deutlich zum Ausdruck bringen. Dabei verhält sich die Betriebslänge der Anschlussgeleise der SBB zu denjenigen der Privatbahnen in den letzten Jahren wie 1:4, trotzdem das Netz der SBB und dasjenige der Privatbahnen sozusagen gleich lang sind (vgl. dazu Tafel 1).

Netz der SBB	2975,6 km
Netz der Privatbahnen	2824,4 km

Aus der graphischen Darstellung der Tafel 2 ist ferner sofort ersichtlich, dass bei den Privatbahnen die Schmalspurbetriebslänge der Anschlussgeleise um etliches grösser ist als bei den SBB, was jedoch nicht verwunderlich ist, wenn wir die Zahlen der von den schweizerischen Bundesbahnen betriebenen Schmalspurgeleisen kennen. Sie beträgt:

Länge der Schmalspur am Netz der SBB, Ende 1950: 107,6 km
Länge der Schmalspur am Netz der Privatbahnen, Ende 1950: 2070,4 km.

E. Aufteilung der Anzahl Anschlüsse, sowie der Betriebslängen nach Bahngruppen im Jahre 1950

Tab. 4

Bauunternehmungen	Zahl d.Anschlüsse	Länge d.Anschlüsse in m
SBB	996	542 636
Privatbahnen		
Normalspurbahnen	218	74 446
Schmalburbahnen	98	24 751
Zahnradbahnen	1	271
Trambahnen	63	16 611
Standseilbahnen	9	451
Privatbahnen zusammen:	389	116 530
Ausländische Bahnen in der Schweiz:	15	11 413
Total:	1 400	670 579

Zu beachten ist, dass selbst die Trambahnen mit ihren 16,6 km Anschlussgeleisen eine ziemlich grosse Rolle spielen. Ihr Anteil, gemessen an der totalen Länge der privaten Anschlussgeleise am Netz der schweizerischen Privatbahnen beträgt doch immerhin 13%. Betrachten wir den Gang der neuesten Entwicklung in den Jahren 1945 - 1951, so konstatieren wir ein annähernd gleichmässiges Anwachsen der Anzahl Anschlussgeleise, wie deren Betriebslänge. Bei den an den SBB angeschlossenen privaten Schienensträngen beträgt die Zunahme von 1945 - 1951 ca. 70 km, bei den Privatbahnen bloss 8 km.

Wir sehen also, dass die Entwicklung im Anschlussgeleisebau ständig fortschreitet, im Gegensatz zum übrigen gesamten Geleisenetz, dessen Entwicklung im Jahre 1920 bereits als abgeschlossen betrachtet werden darf.

F. Aufteilung der Anzahl Anschlüsse nach Betriebsarten des Rangierdienstes am Netz der SBB und der Privatbahnen im Jahre 1950

Erwähnenswert ist ferner der auf privaten Anschlussgeleisen sich abspielende Rangierdienst. Wie uns Tab. 5 beweist, wickelt er sich zur Hauptsache (283,317 km) mit Dampflokomotiven ab, trotzdem heute das öffentliche Bahnnetz zum überwiegendsten Teil elektrifiziert ist. Eine annähernd gleich grosse Strecke von 234,011 km wird weder mit Dampf noch elektrischer Kraft betrieben, sondern mit menschlicher Kraft, Seilwinden etc. Auf ausgedehnten und weitverzweigten Verschiebeanlagen soll sich die Dampflokomotive noch heute besser eignen als der elektrische Betrieb. Eine genaue Aufteilung nach Betriebsarten des Verschiebedienstes am Netz der SBB und der Privatbahnen im Jahre 1950 gibt uns folgende Tabelle:

Tab. 5

Bahnen	Anschlüsse	Länge + Betriebsart in m			
		Dampf	Elektr.	And.Arten	Total
SBB Kreis I	262	35'759	40'727	54'933	131 419
" II	367	109'238	27'707	58'999	195'944
" III	359	94'140	23'988	90'391	208'519
Fremde Linien: Kreis II	6 (Rh'hafen, Kleinh.)	820	4'432	1'205	6'457
" I	2 (gepachtete Linien Nyon-Crassier)	297	-	-	297
Zusammen	996	240'254	96'774	205'528	542'636
Privatbahnen	389	32'840	56'397	27'293	116'530
Fremde Linien	15	10'223	-	1'190	11'413
Zusammen	404	43'063	56'397	28'483	127'943
Gesamttotal	1'400	283'317	153'171	234'011	670'579

III.

Wirtschaftliche Beleuchtung der privaten Anschlussgeleise in der Schweiz.

A. Grundlegende Erwägungen

Im allgemeinen gibt man sich von der Wichtigkeit der privaten Geleisesträngen viel zu wenig Rechenschaft. Es ist nicht uninteressant zu vernehmen, dass in Deutschland rund 70% des Güterverkehrs von Privatanschlussgeleisen kommen und gehen [1]. In der Schweiz wurden im Jahre 1946 rund 13,3 Millionen Gütertonnen auf Anschlussgeleisen umgeschlagen, was annähernd 55% des gesamten Eisenbahngüterverkehrs entspricht [2]. Wie bereits früher erwähnt, entstanden bis zum Jahre 1873 37 Geleiseanschlüsse an industriellen und Handelsunternehmungen. Seither ist deren Anzahl bis Ende 1950 auf die beachtliche Höhe von 1400 gestiegen, die eine Länge von insgesamt 670,6 Schienenkilometer verkörpern, was einer Strecke von Ausmass Bern-Rom entspricht, oder anders ausgedrückt, 11,6% unseres gesamten Eisenbahnnetzes ausmacht.

Die Bedeutung des unmittelbaren Anschlusses für die industriellen und Handelsunternehmungen ist zur Hauptsache in der direkten Verbindung mit den Fernverkehrsmitteln zu suchen. Blum sieht den grossen Vorteil des Anschlussbetriebes darin, dass die Bahn "alle Arten von Gütern in allen (grossen und namentlich kleinen) Mengen von und nach allen Punkten, und zwar zu allen Zeiten befördert".

Im Laufe der Jahre schenkten die Unternehmer dem privaten Anschlussgeleisebetrieb vermehrte Beachtung, was eindeutig die statistischen Erhebungen beweisen. Von einem eigentlichen Abschluss der Entwicklung in dieser Hinsicht kann nicht die Rede sein, und wir glauben behaupten zu dürfen, dass mit

---

1) XVII Jahresbericht umfassend die Jahre 1946/47 des Verbandes schweizerischer Anschlussgeleise- und Privatgüterwagenbesitzer;

2) Fahm Josef: a.a.O. S. 153;

3) Blum Otto: a.a.O. S.230.

fortschreitender Industrialisierung und Technisierung der unmittelbare Geleiseanschluss an Bedeutung noch eher zunehmen wird.

Die Produktion von Gütern verschiedenster Art ist mit einer Unzahl von Transportakten verbunden. Ohne Transportmittel, seien sie nun spurgebunden oder nicht, wäre in frühesten Zeiten wie heute an eine Güterproduktion gar nicht zu denken. Da aber die Heranschaffung und der Wegtransport der Güter mit Kosten verbunden ist, hat jeder Unternehmer das grösste Interesse an möglichst tiefen Transportpreisen, und wir können Saitzew [1] nur zustimmen, wenn er sagt, dass die Absatzfähigkeit der Güter mit der Senkung der Transportkosten steige.

Bevor sich eine Industrie an einem Orte niederlassen will, sollten sich die massgebenden Kreise im Klaren sein, welche Transportmittel für ihre Gütererzeugung am kostengünstigsten sind, wobei die Wahl - je nach dem Produktionsumfang, der Produktionsart, der Häufigkeit und Verschiedenartigkeit der herbeizuführenden Rohstoffe und dem Abtransport der Fertigfabrikate - auf ein Anschlussgeleise, einen Lastkraftwagen oder, was aber heute kaum mehr in Betracht fällt, den Fuhrwerkbetrieb fallen kann. Die vorliegende Abhandlung wird sich deshalb eingehender bloss mit den zwei ersteren Transportarten befassen.

Ein für die Unternehmung massgebender Faktor ist die grösstmögliche Tiefhaltung der Produktionskosten. Sie steigen namentlich dann, wenn Güterbeförderungsmittel gewählt werden, bei denen ein mehrmaliges Um- und Entladen notwendig wird. Je grösser die Güterzu- und -Abfuhr sich in einer industriellen oder Handelsunternehmung gestaltet, desto mehr Vorteile geniesst der Unternehmer, wenn er im Besitze eines privaten Geleiseanschlusses ist. Dies trifft namentlich für den Massen- und Schwergüterverkehr [2] zu, aber auch für den Stück-

---

1) Saitzew Manuel: Die volkswirtschaftlichen Aufgaben und die wirtschaftspolitische Behandlung der Eisenbahnen, Bern, 1932, S. 5 ff;

2) Römer Heinrich: Beförderung von Stückgütern von und nach Privatgeleiseanschlüssen, "Eisenbahn und Verkehr", Kassel, Heft 6/1949.

verkehr kann ein Geleiseanschluss von Nutzen sein. Ohne die Benützung privater Anschlussgeleise wäre von der Empfangsstation bis zur Unternehmung zum mindesten ein zweimaliges Umladen der Ware nötig. Nebst den bereits angetönten vermehrten Kosten, die ein solches Umlademanöver verursacht, ist auch mit einer Wertverminderung des Gutes zu rechnen [1].

Der grösste Vorteil der privaten Anschlussgeleise ist also im direkten, umladefreien Güterverkehr zu erblicken; ferner können die Wagen rasch zugestellt werden, und der Ablad kann mit geeigneten, dem Gute angepassten Hilfsmitteln vorgenommen werden. Sofern die Unternehmung ihre Ladestelle vernünftig konstruiert hat, ist es auch möglich, die Ware unabhängig von ungünstigen Witterungseinflüssen bis zum Verarbeitungsort oder Lagerplatz zuzuführen [2]. Der Wegfall des vermehrten Umlades gestattet zudem eine einfachere Verpackung, was speziell für Unternehmungen mit regem Stückgüterverkehr zutrifft. Es besteht somit die Möglichkeit, dass das Gut seiner Empfindlichkeit entsprechend verladen und direkt in die dazu bestimmten Lagerstätten ein- und ausgeladen werden kann [3]. Das Bruchrisiko wird so auf ein Mindestmass beschränkt.

Der günstigste Fall liegt dann vor, wenn die Güter zuführende wie die Güter abführende Unternehmung über ein Anschlussgeleise verfügen. Jegliche Umladearbeit fällt weg, und der eigentliche Haustransport ist wie beim Kraftwagentransport realisiert. Es kann aber auch vorkommen, dass nur der Sender oder der Empfänger ein Anschlussgeleise besitzt. Sofort schaltet sich beim einen oder andern der Umlad, verbunden mit einem Zwischentransport ein, was kostenvermehrend wirkt. Weit ungünstiger ist es dann, wenn weder der Versender noch der Empfänger ein Anschlussgeleise besitzt. Bei Transporten

---

1) Söllner Alfred: Die Ausgestaltung der Privatgleisanschlüsse in bau- und betriebstechnischer Hinsicht, Dresden 1926;

2) Kümmel: Hat auch die Reichsbahn ein Interesse an einer guten Ausbildung der Privatanschlussbahnen? Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, Jahrgang 1930, S. 369;

3) Eisenbahn und Verkehr, 1949, Heft 6, a.a.O.

mit der Bahn entsteht somit der zweimalige Umlad und ein doppelter Zwischentransport [1]. Gerade diesen letzten Fall nützen die Bahnkonkurrenten zu ihren Gunsten aus.

Bahnseitig betrachtet ist der Hauptvorteil wohl in der Entlastung der Bahnhofsanlagen und die in unmittelbarer Nähe liegenden öffentlichen Strassen zu suchen. Ohne das Bestehen privater Anschlussgeleise müssten die bereits vorhandenen Güterbahnhöfe und Rangieranlagen schon längst ausgebaut und vergrössert werden, was den Bahnen gewaltige Kosten verursachen würde. Auch die öffentlichen Strassen, die in der Nähe der Bahnhöfe schon heute stark belegt sind, könnten den gesteigerten Anforderungen wohl kaum Genüge leisten. Zudem wird der Wagenumlauf beschleunigt und damit der Verkehrsbedarf, wegen der grossen Anzahl von privaten Anschlussgeleisen, rascher gedeckt, weil das Laden und Entladen der Güterwagen durch geschultes Personal der betreffenden Anschliesser, dank der jeweiligen technischen Einrichtungen, schnell getätigt werden kann [2]. Dies wirkt sich für die Bahnen wie ein vergrössterter Wagenpark aus, was die Einnahmen vergrössern hilft [3].

Die Betriebslänge von 670,6 km privater Schienenstränge, die nicht dem öffentlichen Verkehr dienen, verkörpert immerhin einen Wert von rund 35 Millionen Franken. Die Bahnverwaltungen müssen bestrebt sein, in jeder Hinsicht den Besitzern von privaten Anschlussgeleisen entgegenzukommen, denn gerade letztere sind es, die heute mit annähernd 60% am schweizerischen Güterwagenumlauf beteiligt sind und somit der Bahn eine willkommene Einnahmenquelle bringen. Sie können also zu den treuesten Bahnkunden gezählt werden, und dies ist im Zeitalter der grossen Konkurrenz Schiene - Strasse besonders wichtig. Die nachträgliche Erstellung privater Anschlussgeleise an bereits bestehende Nieder-

---

1) Söllner Alfred: a.a.O., S. 2;

2) Hasse Friedrich: Das Anschlussgleis vom Standpunkt des Inhabers, Berlin 1921, S. 3 ff.;

3) Heike Heinz: Die Werkbahnen der Grossindustrie und ihre Bedeutung für die Bundesbahn, Eisenbahn und Verkehr, Heft 10/1949.

lassungen kann sich nachteilig auswirken, wenn das Gelände zu dicht besiedelt ist, so dass der Bau eines privaten Anschlusses in Frage gestellt ist oder nur mit hohen Kosten erstellt werden kann. Sollte er aber trotz ungünstigsten Verhältnissen gleichwohl zur Ausführungen gelangen, so würde er höchstens zu einem Verkehrshindernis. Anstelle von grosszügigen, für die Unternehmung günstigsten Anlagen mit genügenden Kurvenradien kann man sich eventuell zum Einbau von Schiebebühnen gezwungen sehen, die sehr kostspielig sind.

B. Gruppenanschlüsse.

Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet wären Anschlussanlagen zu empfehlen, die mehrere Niederlassungen zugleich bedienen. Dies hätte zur Voraussetzung, dass sich die industriellen und Handelsunternehmungen, die auf Geleiseanschluss angewiesen sind, örtlich zusammenschliessen würden. In Frage käme Industriegelände mit billigem Bodenpreis, das wenn möglich schon aus städtebaulichen Beweggründen wie auch wegen zukünftigen Anschlussmöglichkeiten ausserhalb der Stadt zu liegen hätte. Die Zusammenballung anschlussgeleisebedürftiger Niederlassungen an einem Punkt der Stadt brächte der Bahn wie den einzelnen Unternehmungen grosse Vorteile, sofern die Planung solcher Lager und Industriebahnhöfe, wie bereits früher erwähnt, die öffentliche Hand oder ein Konsortium übernimmt, damit keine unnötigen Verschachtelungen entstehen und der Ablauf einer geordneten Zu- und Wegfuhr gewährleistet bleibt.

Eigentliche Lager- und Industriebahnhöfe sind höchstens in grösseren Städten mit ausgesprochenem Handels- und Industriecharakter anzutreffen, wie es z.B. in Basel und Zürich der Fall ist. Solche Grossanlagen besitzen den Vorteil der rationellen Güterzufuhr an die verarbeitenden Betriebe. Eine rasche und reibungslose Abfuhr der Güterwagen ist auch gewährleistet, da Anlagen wie beispielsweise der Lager- und Industriebahnhof Basel-Dreispitz ohne eigenen Rangierbetrieb

und eigene Rangieranlagen gar nicht denkbar wäre. Durch solche Anlagen wird der Zersplitterung der Industrien einer Grosstadt Einhalt geboten, sobald die Handels- und Industrieunternehmerkreise von deren Vorteil überzeugt werden können. Als Beispiel eines Lager- und Industriebahnhofes dient uns am besten das Dreispitzareal, das eine Fläche von rund 300'000 m^2 mit insgesamt 214 Niederlassungen und eine Schienenlänge von 20'200 m aufweist [1]. Statistisch wird das ganze Gelände als ein Anschluss gezählt. Innerhalb der Anlage finden wir im ganzen 59 Anschlusstrecken. Zum Unterschied der Dreispitzanlagen sind an das Netz der Industriegeleise im St.Johannquartier ausnahmslos Anschliesser und Mitbenützer vorhanden, die auf eigenem Grund und Boden und an öffentliche Strassen ihre Niederlassungen haben. Das Geleisenetz umfasst im ganzen rund 18 km und zählt 33 angeschlossene Firmen [1]. Um zu bekärftigen, dass in dicht bebauten Gegenden, wie sie der Güterbahnhof Lausanne aufweist, auch der Anschlussgeleiseverkehr denkbar ungünstig und im Zeitalter des starken Verkehrs direkt unmöglich ist, entsteht in Lausanne Sébeillon ein Grossgüterbahnhof von 1,1 km Länge und einer Breite von 180 m. Der Bahnhof soll imstande sein, bis zu 234 Güterwagen aufzunehmen. An ihn sind bereits mehrere angrenzende Unternehmungen mittelst privater Anschlussgeleise angeschlossen. Bis heute kreuzte ein normalspuriges Geleise den Bahnhofplatz von Lausanne, der einen überaus reichen Tram-, Trolleybus-, Bus- und Autoverkehr aufweist. Dass solche Zustände geradezu unhaltbar sind, ist selbstverständlich [2].

Jede nur denkbare Zusammenschliessung anschlussgeleisebedürftiger Unternehmungen sollte wenn immer möglich angestrebt werden, sei es nun von seiten der öffentlichen Bahnen oder der Stadtverwaltungen, Gemeinden, öffentlicher Körperschaften etc. Lager- und Industriebahnhöfe kommen

---

1) "50 Jahre Dreispitz", Gedenkschrift, verfasst und herausgegeben von der Verwaltung der öffentlichen Materiallagerplätze Basel-Dreispitz, S. 49;

2) "Der Bund" Nr. 67 vom 10.2.1952, Lausanne-Sébeillon, Ein Grossgüterbahnhof im Werden.

hauptsächlich für grosse Wirtschaftszentren in Frage, dagegen ist für Städte und Siedelungen mittlerer Grösse, die einen angemessenen Güterumschlag aufweisen, der Bau von Stammgeleisen zu empfehlen. Gleich wie bei den soeben geschilderten Grossanlagen ist auch hier der Zweck in der rationellen Güterzu- und -Abfuhr zu erblicken. Die an Stammgeleisen sich anschliessenden Unternehmungen profitieren von der billigen Anschlussmöglichkeit. Würden die Unternehmer, jeder für sich, nach eigenem Gutdünken und unabhängig voneinander Einzelanschlüsse erstellen, käme u.U. deren Erstellung wegen der nun grösseren Betriebslänge teurer zu stehen als ein kurzer Unteranschluss an ein gemeinsames Stammgeleise, dessen Erstellungskosten nach einem Schlüssel auf die Nutzniesser aufgeteilt werden.

Dass die SBB an der Errichtung von Stammgeleisen sehr interessiert sind, geht daraus hervor, dass sie sich in gewissen Fällen bereit erklärt, die Kosten der Erstellung nach eingehender Prüfung auf sich zu nehmen, und zwar dann, wenn

- die technischen Voraussetzungen zur Erstellung eines Stammgeleises vorhanden sind,
- durch das Erstellen eines Stammgeleises auf Rechnung der SBB neue Anschliesser gewonnen werden können, die ohne diese bahnseitige Unterstützung auf ein eigenes Verbindungsgeleise verzichten würden,
- der durch das Stammgeleise erfasste Verkehr die finanziellen Aufwendungen seitens der SBB rechtfertigen wird.

Bei der Neuerschliessung von Industriegelände ist es sicher im Interesse von beiden Parteien (Bahn und Gemeinden), wenn sie Hand in Hand arbeiten. So haben sich die Kreisdirektionen nach Weisungen der SBB bei der Aufstellung von Lokalen und regionalen Bebauungsplänen einzuschalten, damit der Bau von Stammgeleisen in die Planung einbezogen werden kann. Im Interesse eines weiteren Kundenzuwachses obliegt den öffentlichen Bahnen die Pflicht, jede Gelegenheit zum Bau von Stammgeleisen wahrzunehmen. Hiezu ist von ihnen die wirtschaftliche und industrielle Entwicklung der Gemeinden aufmerksam zu verfolgen.

Auf die Siedlungs- und Wirtschaftspolitik in ländlichen Gegenden kann der Bau von Stammgeleisen insofern einen Einfluss ausüben, als er imstande ist, der Landflucht Einhalt zu gebieten, wenn günstiges und billiges Industrieareal vorhanden ist und die Zu- und Abfuhr der Güter regelmässig erfolgt [1]. Als Grundsatz zur Neuansiedlung von Industrien an einem Orte, wie sie Prof. A.Babel befürwortet, gilt, dass das betreffende Gebiet gut ausgebaute Strassen hat und an das Schienennetz der öffentlichen Bahn angeschlossen und mit genügend Elektrizität versorgt ist. Daneben spielen noch andere Faktoren eine wichtige Rolle wie Kreditgewährung und befristete Steuerbefreiung der neu angesiedelten Betriebe [2]. Mit dem Bau von Stammgeleisen ist es nicht getan. Die Werbung seitens der Bahn spielt dabei eine wichtige Rolle. Bei den SBB befassen sich damit in jedem Kreis spezielle Werbebeamte des kommerziellen Güterdienstes, die den persönlichen Kontakt mit den industriellen und Handelsunternehmungen aufrecht erhalten, um immer mehr schienentreue Kunden zu gewinnen. Es ist dies ein sehr gutes Mittel, der Strassenkonkurrenz wirksam zu begegnen. Die Werbetätigkeit erstreckt sich nicht nur auf den Bau von Stammgeleisen und Grossanlagen, sondern im gleichen Masse auch auf die Einzelanschlüsse, die, wie uns die statistischen Angaben beweisen, bis jetzt in unserem Lande zahlenmässig überwiegen. Hürlimann [1] hat nicht unrecht, wenn er behauptet; "Vernachlässigt die Eisenbahn den Zubringdienst, so werden sich andere, vor allem private Verkehrsmittel einsetzen und sich soweit und solange dieser Einsatz zu sicherem Erfolg führt, um die Befriedigung der Verkehrsbedürfnisse kümmern".

C. Klein- und Mittelanschlüsse

Zu den Klein- und Mittelanschlüssen zählen wir die auf

---

1) Hürlimann Heinrich: Schweiz. Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik Nr. 2, 1951, S. 114: Die Zubringdienste zu und von den Hauptverkehrslinien unseres Landes;

2) "Der Bund" Nr. 244 vom 27.5.1952: Um die Industrialisierung des Wallis.

Seite 8 und 9 angeführten Beispiele. Folgende Tabelle zeigt uns, dass in der Schweiz die privaten Anschlussgeleise mit bloss einer Niederlassung weitaus überwiegen. Dies mag einesteils damit zusammenhängen, dass bis heute, mit wenigen Ausnahmen, der Vorteil der Kollektivanschlüsse noch zu wenig bekannt ist, anderseits wiederum spielt auch das Menschliche in der Unternehmung eine nicht zu unterschätzende Rolle, das wir in diesem Falle darin erblicken, dass viele Unternehmer es nicht begrüssen, gemeinsam mit andern auf demselben Raum und erst noch mit einem gemeinsamen Schienenstrang miteinander verbunden zu sein. Unannehmlichkeiten können eintreten, wenn an einen bereits bestehenden Anschluss eine Konkurrenzfirma um Mitbenützung nachsucht. Laut Art. 1, Abs.3 des Bundesgesetzes über die Verbindungsgeleise "ist jeder Eigentümer eines Verbindungsgeleises verpflichtet, die Schienen eines neben- oder hinterliegenden Etablissements anzuschliessen und das zu dessen Bedienung bestimmte Betriebsmaterial auf seinen Schienen zirkulieren zu lassen, gegen Entschädigung, welche in Ermangelung einer Verständigung durch das Bundesgesetz bestimmt wird".

Wir können uns mit Senckpiehl [1] einverstanden erklären, wenn er sagt, dass der ältere Anschliesser niemals die Mitbenützung eines Konkurrenten zu gestatten hätte. Auf alle Fälle dürfte der Werkhof des Anschliessers nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Auch sei es billig und recht, wenn der ältere Anschliesser auf seinem Geleis die Regelung des Betriebes und das Rangieren in seinen Händen behält und durch die Mitbenützung der Gewerbe- oder Handelsbetrieb nicht geschädigt werde.

Da aber heute die Platzverhältnisse immer knapper werden, und es vor allem gilt, nicht unnötig Kulturland durch eigenwillige Planung zu vergeuden, müssen wir, wo immer es geht, den Gruppenanschlüssen den Vortritt einräumen. Der private Geleiseanschluss mit einer Niederlassung ist dort nicht

---

1) Senckpiehl: "Die Werkbahn" Nr. 4, Berlin 1925: Die Verpflichtung des Anschliessers zur Gestattung der Mitbenützung des Gleises durch andere.

zu verwerfen, wo die Verhältnisse es nicht anders erlauben (z.B. der Bau von Anschlussgeleisen zu bereits bestehenden Unternehmungen), dann aber auch in kleinern Dörfern und Städten oder in landwirtschaftlichen Bezirken, wo nur Einzelne anschlussgeleisebedürftig sind, und wo es zum vorneherein gegeben ist, dass sich der betreffende Distrikt nicht weiter wirtschaftlich und industriell entwickeln wird.

Da der Bau von Anschlussgeleisen hohe Anlagekosten verursacht, ist es angebracht, dass für klein- und mittelgrosse Unternehmungen nur selbständige Einzelanschlüsse in unmittelbarem Zusammanhang mit einem Güterbahnhof in Frage kommen [1].

	Anzahl	%
Anschlüsse mit 1 Niederlassung	963	69
Unteranschl. mit 1 "	291	21
Anschl. mit mehr als "	125	9
Unteranschl. mit mehr als 1 Niederlassung	21	1
Total	1400	100

(vgl. dazu Tab. 2)

D. Verteilung der Anschlussgeleise nach Städten und Ortschaften

Das schweizerische Schienennetz eignet sich, dank seiner Engmaschigkeit, wie wir sie auf einer solch kleinen Fläche kaum mehr antreffen, vorzüglich zur steten Weiterentwicklung der privaten Anschlussgeleise. Neben den SBB, die die wichtigsten Industriezentren unseres Landes miteinander verbinden, wo die Orte mit den meisten Anschlüssen zu finden sind, sind es die Nebenbahnen, welche das Netz ergänzen. Es ist auch der Grund, weshalb am Ntz der schweizerischen Privatbahnen, dessen Betriebslänge im Vergleich zu demjenigen der SBB sozusagen gleich lang ist, bloss 407 Anschlüsse

1) Blum Otto: a.a.O., S. 231.

zu zählen sind. Im Mittelland und Jura wie im Alpenvorland sind wenige Ortschaften zu finden, die nicht direkt ans Schienennetz angeschlossen sind. Annähernd 1500 Stationen und Haltstellen von Privatbahnen und 830 Stationen der SBB sind über das ganze Land verteilt [1], zudem sind über 5000 Ortschaften dem Haus-Haus-Dienst angeschlossen, der die Frachtgüter per Lastautomobil oder Pferdefuhrwerk von der nächstliegenden Bahnstation aus direkt zum Empfänger bringt oder von dort abholt , so dass auch die schienenlosen Gegenden praktisch mit dem Netz der öffentlichen Bahnen verbunden sind [2].

Die grösste Dichte der Anschlüsse mit den daran niedergelassenen Unternehmungen ist in Gegenden mit grossem Handels- und industriellen Verkehr zu suchen, was uns folgende Tabelle zeigt.

Tab. 6

Städte und Ortschaften	Anzahl Niederlassungen	Anzahl Anschlüsse
1. Basel	285	57
2. Zürich	149	79
3. Bern	57	45
4. Olten	50	28
5. Winterthur	37	28
6. Genf	29	29
7. Biel	25	22
8. Renens	16	16
9. Lausanne	15	15
10. Pratteln	14	14
11. Solothurn	14	11
12. Schaffhausen	13	32
13. Thun	13	13
14. Aarau	13	12
15. Interlaken	11	11
16. Zofingen	11	10

Orte mit weniger als 10 Anschlussgeleisen und Niederlassungen finden sich im ganzen Lande einzeln verstreut vor. Würde man aber von der gesamten Betriebslänge der Anschlussgeleise der

---

1) Bandi Fritz: Vita Publica, Heft 1 & 2, 1952: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der schweizerischen Privatbahnen, S. 19 ff.;

2) Schweizerische Metall- und Uhrenarbeiterzeitung Nr. 7, 13.2.1951: Eisenbahn und Auto.

einzelnen Orte auf die Anzahl Anschliesser oder Anschlüsse Rückschlüsse ziehen, käme nicht das gleiche Resultat heraus, wie es die obige Tabelle zeigt; es kann Orte mit nur einem Anschlussgeleis geben, das aber eine beträchtliche Länge aufzuweisen vermag, wie dies beispielsweise in Gisikon der Fall ist, wo ein 11,7 km langes Anschlussgeleise die Papierfabrik Perlen mit der Hauptbahn verbindet. Aehnlich verhält es sich in Altdorf mit seinen rund 8,9 km Anschlussgeleisen, die hauptsächlich Armeezwecken dienen. Wie bereits früher in dieser Abhandlung erwähnt, treffen wir die Gruppenanschlüsse hauptsächlich in Zentren mit regem Wirtschaftsverkehr an, was uns die Aufstellung klar zum Ausdruck bringt. Zürich und Basel sind die einzigen Städte in der Schweiz, die je eine grosse Anlage im Sinne eines Lager- und Industriebahnhofes aufweisen. Sie sind als ein Anschluss gewertet worden, weshalb in den beiden Städten pro Anschluss am meisten Niederlassungen zufallen. Bei den übrigen Orten ist das Verhältnis fast überall 1 : 1, was beweist, dass die Gruppenanschlüsse noch sehr spärlich vorhanden sind. Wir können mit Fröhlicher [1] übereinstimmen, der sagt, dass "die Zahl der in einem Gebiete vorhandenen Anschlussanlagen als Gradmesser für die Dichtigkeit des Verkehrs zu bezeichnen" ist. Dabei ist zu beachten, dass unter Anschlussanlagen immer die Anzahl Anschlüsse und die Anzahl Niederlassungen miteinzubeziehen sind. Nur beide Grössen gemeinschaftlich betrachtet, ermöglichen, richtige Rückschlüsse zu ziehen.

Dass der Anschlussgeleisebau ständig mehr Anklang in Industrie- und Gewerbekreisen findet, ist gut verständlich, wenn man sich vor Augen hält, dass sich das Produktionsvolumen vor dem 2. Weltkrieg bis heute stark gesteigert hat, was am besten die unten angeführten Zahlen über die Zunahme der Anzahl Betriebe zu beweisen vermögen.

---

1) Fröhlicher Walter: a.a.O. S. 3.

Betriebszählung 1937, 1951*

Tab. 7

Betriebe	1937	1951	Zunahme in %
Nahrungs- und Genussmittel	641	773	20,6
Textilindustrie	949	1'057	11,4
Bekleidung & Wäsche	1'096	1'428	30,3
Ausrüstungsgegenstände	101	186	84,2
Holz	1'254	1'824	45,5
Papier	163	207	27,0
Buchdruck usw.	633	739	16,7
Leder, Kautschuk, ohne Schuhind.	111	193	73,9
Chemische Industrie	265	381	43,8
Steine und Erden	378	444	17,5
Metallbearbeitung und -Herstellung	778	1'187	52,6
Maschinen, Apparate, Instrumente	873	1'608	84,2
Uhren, Bijouterie	800	1'136	42,0
Musikinstrumente	35	46	31,4
Kraft-, Gas-, Wasserlieferung	288	320	11,1
Total	8'365	11'529	37,8

* Entnommen aus dem Statistischen Jahrbuch der Schweiz. Die Zahlen von 1951 sind noch nicht veröffentlicht.

E. Verteilung der Anschlussgeleise nach Handel und Industrie

Eingangs dieser Arbeit ist erwähnt worden, dass sich private Anschlussgeleise vor allem für den Transport von Schwer- und Massengüter besonders gut eignen. In der Schweiz zählen wir denn auch 218 Niederlassungen der Metall- und Maschinenindustrie, die sich den Anschlussgeleiseverkehr zunutzen gemacht haben. Gemessen an den übrigen Niederlassungen, die mit Anschlussgeleisen bedient werden, figurieren sie an erster Stelle mit insgesamt 12,1%. Die folgende Tabelle zeigt uns, dass obige Behauptung nicht unrichtig war, folgen sich doch unmittelbar nach der Schwerindustrie das Baugewerbe, dann Nahrungsmittelindustrie, Lager, Handel mit Baumaterialien, Brenn- und Treibstoffen etc. Der Kreis der Benützer von Anschlussgeleisen ist sehr mannigfaltig. Er umfasst sozusagen die meisten Zweige der Wirtschaft.

Anzahl Niederlassungen am gesamten Netz der schweizerischen Bahnen im Jahre 1950

Tab. 8

Wirtschaftszweige 1950	Anzahl Niederlassungen	%
A. Landwirtschaft	18	1,0
B. Bergbau	24	1,3
C. Industrie und Handwerk		
1. Nahrungsmittelindustrie	155	8,6
2. Getränkeindustrie	33	1,8
3. Tabakindustrie	2	0,1
4. Industrie der Fette und Oele	16	0,9
5. Chemische Industrie	101	5,6
6. Kautschukindustrie	4	0,2
7. Holz- und Korkindustrie	92	5,1
8. Papierindustrie	28	1,6
9. Graphisches Gewerbe	2	0,1
10. Lederindustrie ohne Schuhindustrie	3	0,2
11. Textilindustrie	40	2,2
12. Bekleidungsindustrie	5	0,3
13. Zentralanlagen für Kraft, Gas & Wasserlieferung	76	4,2
14. Industrie der Steine und Erden	64	3,6
15. Metall- und Maschinenindustrie	218	12,1
16. Feinmechanik	17	0,9
D. Baugewerbe	165	9,2
E. Spedition	61	3,4
F. Eidgenossenschaft	29	1,6
G. Handel (Gross- und Kleinhandel)		
1. Handel mit Waren versch. Art	64	3,6
2. " " Abfällen	9	0,5
3. " " Vieh, landw. Produkten & Pflanzen	94	5,2
4. " " Lebens- und Genussmittel	93	5,2
5. " " Chemischen Produkten und Drogen	12	0,7
6. " " Büchern	1	0,1
7. " " Leder, Papier und Kautschukwaren	14	0,9
8. " " Bekleidungsartikeln & Textilwaren	6	0,3
9. " " Baumaterialien, Brenn- & Treibstoffen	119	6,6
10. " " Holz-, Stein-, Ton- und Glaswaren	47	2,6
11. " " Metallen, Metallwaren & Maschinen	45	2,5
12. " " Instrumenten & Apparaten	1	0,1
H. Lager (Lager- und Kühlhäuser etc.)	138	7,7
Total	1'796	100,0

IV.

Leistungsfähigkeit und Kosten von privaten Anschlussgeleisen.

A. Allgemeines

Zum Bau von privaten Anschlussgeleisen sind hohe finanzielle Mittel erforderlich, die grundsätzlich der Anschliesser aufzubringen hat und die nur durch eine bestimmte Auslastungsmöglichkeit der betreffenden Anlage gerechtfertigt werden [1]. Dem Anschliesser obliegt auch die Pflicht des Unterhaltes seiner privaten Schienenstränge. Da aber die öffentlichen Bahnen an der Erstellung von Anschlussgeleisen sehr interessiert sind, kommen sie in den meisten Fällen den Anschliessern entgegen, indem sie sich an den Baukosten in Form von Material- und Arbeitsleistungen beteiligen. Die jeweilige Höhe der Beteiligung richtet sich nach dem Ermessen der öffentlichen Bahn. Das zu liefernde Material wird zu den Selbstkosten berechnet. Für Auskünfte und Beratung steht den Anschliessern ein Stab von geschultem Personal zur Verfügung. In ähnlicher Weise kommen die SBB den Anschliessern in Bezug auf den Stammgeleisebau entgegen. Vgl. dazu Seite 24.

Für schweizerische Verhältnisse dürfte vor allem der Bau einer einfachen, eingeleisigen Anlage interessieren. An Hand der statistischen Angaben lässt sich die durchschnittliche Länge der privaten Anschlussgeleise berechnen. Sie beträgt für die an den Linien der SBB angeschlossenen Strekken 544 m und für an den Privatbahnen angeschlossene Strecken 317 m. Folgende Tabelle zeigt aber, dass es innerhalb der Spanne 500 m bis 599 m bloss 39 Anschliesser bei den SBB gibt und bei den Privatbahnen innerhalb der Spanne 300 m bis 399 m deren 29. Daraus ist ersichtlich, dass es falsch wäre, gestützt auf Durchschnittslängen allgemein gültige Schlüsse ziehen zu wollen. Die meisten Anschlüsse - es sind

---

1) Warning M.: "Verkehrstechnik" Nr. 10 20.5.1939: Gleisanschluss oder Strassenfahrzeug.

deren 374 - finden sich zwischen 0 und 99 m.

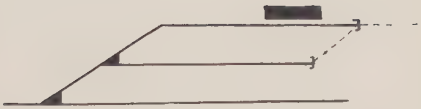
Tab. 9

Betriebslänge in m	Anzahl Anschlüsse Ende 1950		
	SBB	Privatbahnen	Total
0 - 99	235	139	374
100 - 199	257	111	368
200 - 299	135	52	187
300 - 399	69	29	98
400 - 499	54	17	71
500 - 599	39	8	47
600 - 699	30	6	36
700 - 799	19	8	27
800 - 899	14	8	22
900 - 999	16	7	23
1000 - 1999	71	8	79
2000 - 2999	28	5	33
3000 - 3999	12	5	17
4000 - 4999	9	0	9
5000 - 5999	3	1	4
6000 - 6999	1	0	1
7000 - 7999	0	0	0
8000 - 8999	0	0	0
9000 - 9999	1	0	1
10000 - 16000	3	0	3
Total Anschlüsse:	996	404	1400

In der Regel kommt ein privater Anschluss nur in unmittelbarer Nähe eines Bahnhofes zu liegen, wo die Anschlussweiche an einem Rangier- oder Stumpengeleis der öffentlichen Bahn angeschlossen werden kann. Anschlüsse auf freier Strekke werden nur ausnahmsweise gewährt, da sie den Zugsverkehr, namentlich auf Hauptverkehrslinien, viel zu stark gefährden. Die eingeleisige Anlage eignet sich hauptsächlich für einen Wagenverkehr, bei welchem Güter nur empfangen oder versendet werden (vgl. dazu Schema 1). Ist der Anschliesser aber auf einen gemischten Güterverkehr angewiesen, wo also nebeneinander Güter zu- und weggeführt werden und zudem Umstellungen der Wagen innerhalb des Fabrikareals nicht zu vermeiden sind, wäre eine Anlage laut Schema 2 zu empfehlen [1].

1) Hartung Gottfried: Das Privatanschlussgleis, Stadtroda 1934, S. 38.

Schema 1



Schema 2

B. Die Berechnung des Anlagenwertes und der Kosten für eine private Anschlussgeleiseanlage

Gleich wie die Gebäulichkeiten, Grundstücke, Maschinen, Werkzeuge und Möbel, deren Vorhandensein die Voraussetzung zur Leistungserstellung in der Unternehmung bildet, kann auch die gesamte private Anschlussgeleiseanlage zum Anlagenvermögen gezählt werden, selbst auch derjenige Teil des Geleisestückes, der sich auf bahneigenem Boden befindet (vgl. dazu nachfolgende Zeichnungen) [1].

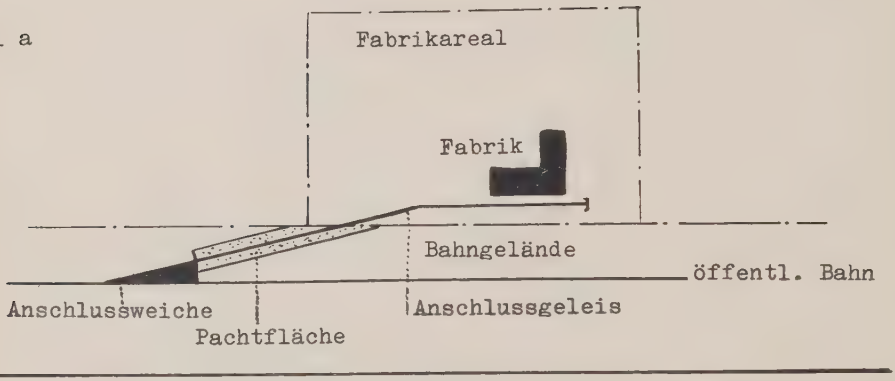
Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Berechnungen sollen uns die beiden Zeichnungen dienen, die eine eingeleisige und eine zweigeleisige Anlage im Masstab 1: 1000 darstellen. Diese zwei Möglichkeiten von privaten Anschlussgeleiseanlagen sind in der Schweiz sehr häufig anzutreffen. Es kann auch sein, dass anstelle eines gebogenen Geleisestückes das Anschlussgeleise geradlinig fortläuft, was aber auf die Berechnung keinen grossen Einfluss hat. Im übrigen ist angenommen worden, dass beide Anlagen auf ebenem Gelände gebaut werden. Ein Grossaushub oder ein Auffüllen von Erde fällt somit dahin.

---

1) Walther Alfred: Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung I. Band: der Betrieb, S. 120 ff.

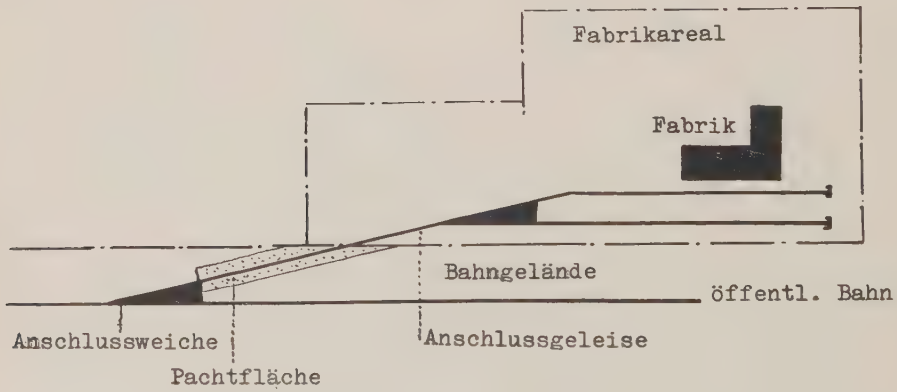
Eingeleisige Anlage

Fall a



Zweigeleisige Anlage

Fall b



a) Die Erstellungskosten

Die Berechnungen fussen auf sog. Richtpreisen; die definitiven Preise werden von Fall zu Fall festgelegt. Sie können mehr oder weniger, je nach den wirtschaftlichen Begebenheiten, vom Richtpreis differieren. Zum Bau von privaten Anschlussgeleisen gelangt hauptsächlich gebrauchtes Material zur Verwendung. Um die Wirtschaftlichkeit von Anschlussgeleiseanlagen beurteilen zu können, ist es wichtig zu wissen, wie sich deren Kosten zusammensetzen und welche jähr-

liche Frachtmenge und Wagenzahl nötig ist, damit sich der Betrieb auf solchen privaten Schienensträngen rentiert.

1. Eingeleisige Anlage.

aa) Reine Materialpreise

Anschlussweiche (einfache Ausweichung 1/8)	Fr.	4.500.-
Geleise*: 72,48 m à Fr. 56.-	"	4.058.90
1 Prellbock	"	1.000.-
Schotterbedarf:		
für die Anschlussweiche (Schlagschotter) 70 t à Fr. 10.50	"	725.-
für 72,48 m Geleise (Rundschotter) 175 t à Fr. 6.-	"	870.-
Total der Materialpreise:	Fr.	11.153.90

bb) Arbeits- und Frachtpreise

Legen und Liefern der Anschlussweiche	Fr.	1.800.-	
Legen und Liefern von 72,48 m Geleise à Fr. 22.- per m	"	1.594.55	
Montieren und Liefern des Prellbockes	"	500.-	
Einbringung und Fracht des Schotters für die Anschlussweiche und Geleise: 215 t à Fr. 9.50	"	2.042.50	Fr. 5.937.05
	Uebertrag:		Fr. 17.090.95

* Anmerkung:
Unter Geleise für Eisenbahnlinien gewöhnlicher Bauart verstehen wir die auf Schwellen montierten 2 Fahrschienen, auf denen sich die Fahrzeuge zwangsläufig bewegen (vgl. dazu auch Röll, Enziklopädie des Eisenbahnwesens, Band 5, 2. Auflage, Berlin & Wien 1914, Seite 328).

Uebertrag: Fr. 17.090.95

cc) Sonstige Arbeiten

Geleisekoffer = Erdaushub inkl. Abtransport & Auflad Anschlussweiche 1/8 = 111 m^2 x 0,35 m = 38,85 m^3		
Geleise: 231,94 m^2 x 0,35 m = 81,18 m^3		
1 m^3 = Fr.6.- 120,03 m^3	Fr. 720.-	
Abbrechen von 27,52 m zwecks Einbau der Anschlussweiche, je m = Fr. 6.-	" 165.10 "	885.30
Total		Fr. 17.976.25
Vor- und Projektarbeiten, Abnahme 10%		" 1.797.60
Total der Erstellungskosten		Fr. 19.773.85

b) Die kalkulatorischen Abschreibungs- und Zinskosten

1. Die kalkulatorischen Abschreibungskosten.

Die private Anschlussgeleiseanlage, die nicht einem ausgesprochen starken Güterwagenverkehr unterworfen ist, ist in ca. 40 Jahren zu erneuern. Dabei beziehen wir uns in der Berechnung der Abschreibungsquote auf den Anschaffungswert [1]. Nur er gestattet jährlich gleichbleibende Abschreibungsbeträge. Schreibt man dagegen vom Buchwert ab, "muss man einen bedeutend höheren Prozentsatz anwenden, um zur gleichen Zeit ungefähr zu demselben Resultat zu kommen" [1]. Betriebswirtschaftlich gesehen muss der e rsten Methode der Vorrang gegeben werden. Man soll sich bei der Anwendung der kalkulatorischen Abschreibung immer klar vor Augen halten, dass sie mit der Erneuerung oder gar Erweiterung der Anschlussgeleiseanlage nichts zu tun hat. Walther sagt deutlich: "Die Möglichkeit der Anlagen-Erneuerung oder Erweiterung ist eine Frage der Rentabilität und der Finanzierung" [2].

---

1) Walther Alfred: a.a.O., S. 140 ff.:
2) Walther Alfred: a.a.O., S. 150, 151.

Jährliche Abschreibungsquote:

Wert der privaten Anschlussgeleiseanlage: Fr. 19.773.85. Auf 40 Jahre bezogen ergibt sich für ein Jahr ein Abschreibungsprozentsatz von 2,5% oder Fr. 494.35. Die SBB rechnen für die von ihnen befahrenen Strecken mit einem Prozentsatz von 3-4,5%. In Anbetracht dessen, dass im allgemeinen die einzelnen privaten Anschlussgeleise nicht ein so grosses Verkehrsvolumen aufweisen, wie die von der öffentlichen Bahn betriebenen Strecken, kann der Abschreibungsprozentsatz von 2,5% als ausreichend bezeichnet werden.

2. Die kalkulatorischen Zinskosten.

Die kalkulatorischen Zinskosten sind aus dem Betriebsvermögen zu berechnen, das nur diejenigen Vermögensteile enthält, die für die Erstellung der eigentlichen Leistungen nötig sind [1]. Es ist also nicht auf das Kapital abzustellen, das dem in der Bilanz der Unternehmung ausgewiesenen Vermögen entspricht, noch auf die effektiv bezahlten Zinsen [2]. Bei der Berechnung der kalkulatorischen Zinskosten ist ein mittlerer Zinssatz zu berücksichtigen. Bei einem Zinsfuss von 4% beträgt er annähernd 2%, was 4% vom halben Anlagenwert ausmachen würde. Die Berechnung gestaltet sich folgendermassen:

$$pm = p \cdot \frac{n + 1}{2n}$$

pm = mittlerer Zinssatz
p = Zinsfuss
n = Abschreibungsjahre

$$pm = 4 \cdot \frac{40 + 1}{80} = 2{,}05\%$$

2,5% vom Anlagenwert = Fr. 405.35

---

1) Walther Alfred: Kalkulation und Rechnungswesen des Baugeschäftes, Zürich 1948, S. 12;

2) Walther Alfred: a.a.O., S. 159 ff.

c) Unterhalt und Reparaturen

Grundsätzlich gilt, dass der Anschliesser das Anschlussgeleise auf eigene Kosten zu unterhalten hat. Jedoch behalten sich die SBB vor, das gesamte Geleise gegen Entschädigung zu unterhalten. Zur Instandhaltung privater Anschlussgeleise zählt auch das Wegräumen von Schutt, Schnee und Eis, die Unkrautvertilgung, wie auch das Beleuchten der Anschlussweiche beim Anschlusspunkt. Je nachdem der Betriebsanschluss von der öffentlichen Bahn mehr oder weniger stark befahren wird, übernimmt sie einen entsprechenden Kostenanteil am Unterhalt und Erneuerung der Anschlussweiche, Anschlussdrehscheibe oder Anschlusschiebebühne. Fällt der Betriebsanschluss mit dem technischen Anschluss nicht zusammen, wie z.B. bei einem Anschluss an ein Stumpengeleise oder bei einem solchen an eine offene Strecke, so gilt sinngemäss die gleiche Regelung.

Pro Jahr ist durchschnittlich mit einem Kostenbetrag von Fr. 100.- für 100 m Geleiselänge und 90 Fr. für jede weitere Weiche, ausser der Anschlussweiche, zu rechnen. Was die Unterhaltskosten der Anschlussweiche anbetrifft, sei auf den Abschnitt unter e) hingewiesen. Auf unser Beispiel bezogen ergeben sich für 72,48 m Geleise (ohne Anschlussweiche) Fr. 72.50 Unterhalts- und Reparaturkosten.

d) Miete für bahneigenes Gelände

In den meisten Fällen führt das private Anschlussgeleise, bis es in das Fabrikareal einmündet, über bahneigenes Gelände, für das der Anschliesser der Verwaltung der öffentlichen Bahn einen Mietzins zu bezahlen hat. Für das von der Anschlussweiche belegte Bahnland wird kein Mietzins berechnet. Dieser ergibt sich aus einem Mittelpreis zwischen Kaufpreis der Bahnparzelle und dem Verkehrswert der benachbarten Grundstücke, wobei ein Zinsfuss von 4% angenommen wird. Die SBB gehen sogar so weit, dass sie nach ihrem Ermessen auf einen Zins teilweise oder ganz verzichten, insofern das Anschlussgeleise durch sie mehr oder weniger stark mitbenützt wird. Die SBB verzichten auch dann auf eine Entschädigung, wenn

ohne privates Anschlussgeleise die bahneigenen Anlagen vergrössert werden müssten. Im Durchschnitt beträgt der jährliche Mietzins für bahneigenes Land Fr. 2.40 pro m^2. Wir erhalten somit folgende Berechnung für unser Beispiel:

Länge	: 26 m	
Breite	: 4 m	(Lichtraumprofil)
Fläche	: 104 m^2	
Mietzins	: Fr. 2.40 pro m^2	
Jährlicher Mietzins	:	Fr. 249.60

2. Zweigeleisige Anlage.

Entsprechend den Ansätzen für eine eingeleisige Anlage lassen sich der Anlagenwert sowie die jährlichen festen Kosten für die zweigeleisige Anlage berechnen. Genau wie im 1. Beispiel sind auch hier den Kostenberechnungen Richtpreise zugrunde gelegt worden, die, je nach den wirtschaftlichen Gegebenheiten, ändern können.

aa) Reine Materialpreise

1 Anschlussweiche (einfache Ausweichung 1/8)	Fr.	4.500.-
1 Weiche (einfache Ausweichung 1/8)	"	4.500.-
Geleise: 144,96 m à Fr. 56.-	"	8.117.75
2 Prellböcke à Fr. 1.000.-	"	2.000.-
Schotterbedarf: Anschlussweiche (Schlagschotter) 70 t à Fr. 10.50	"	725.-
Weiche (Schlagschotter) 70 t à Fr. 10.50	"	725.-
144,96 m Geleise (Rundschotter) 290 t à Fr. 6.-	"	1.740.-
Total der Materialpreise:	Fr.	22.307.75

bb) Arbeits- und Frachtpreise

Legen und Liefern der Anschlussweiche	Fr.	1.800.-	
Legen und Liefern der Weiche	"	1.800.-	
Legen und Liefern von 144,96m Geleise à Fr. 22.- per m	"	3.189.10	
Uebertrag:	Fr.	6.789.10	Fr. 22.307.75

Uebertrag:	Fr. 6.789.10	Fr. 22.307.75
Montieren und Liefern der Prellböcke	" 1.000.-	
Einbringen und Fracht des Schotters für die Weichen und Geleise 430 t à Fr.9.50	" 4.085.-	" 11.874.10

cc) Erdaushub

Geleisekoffer: inkl. Abtransport und Auflad der Erde

Anschlussweiche:
111 m^2 . 0,35 m = 38,85 m^3

Weiche:
111 m^2 . 0,35 m = 38,85 m^3

Geleise:
463,87 m^2. 0,35 m = 162,35 m^3

240,05 m^3

1 m^3 = Fr. 6.- " 1.440.30

dd) Sonstige Arbeiten

Abbrechen von 27,52 m Geleise zwecks Einbau der Anschlussweiche, je m = Fr. 6.-	" 165.10
Total	Fr. 35.787.25
Vor- und Projektarbeiten, Abnahme 10%	" 3.578.75
Total der Erstellungskosten	Fr. 39.366.-

Die jährlichen festen Kosten setzen sich für die ein- und zweigeleisige Anlage wie folgt zusammen:

	eingeleisige Anlage	zweigeleisige Anlage
	Fr.	Fr.
Kalkulatorische Abschreibungskosten: 2,5%	494.35	984.15
Kalkulatorische Zinskosten: 2,05%	405.35	807.-
Unterhalt & Reparaturen pro m Geleise Fr. 1.-	72.50	144.96
Unterhalt & Reparaturen von Weichen	-	90.-
Miete für bahneigenes Gelände: Fr. 2.40 pro m^2	249.60	249.60
Total:	1221.80	2275.71

Teilen wir die festen jährlichen Kosten auf die im gleichen Zeitraum zugestellte Anzahl Wagen auf, so erhalten wir folgende Tabelle:

Tab. 10

Anzahl der Wagen pro Jahr	Feste Kosten je zugestellter Wagen in Fr.	
	Eingeleisige Anlage von 100 m Länge	Zweigeleisige Anlage von 200 m Länge
100	12.22	22.76
200	6.11	11.38
300	4.07	7.59
400	3.05	5.69
500	2.44	4.55
600	2.04	3.79
700	1.75	3.25
800	1.53	2.84
900	1.36	2.53
1000	1.22	2.28
1500	0.81	1.52

Die Grösse der jährlich auftretenden festen Kosten ist unabhängig von der im gleichen Zeitraum sich abspielenden Verschiebebewegungen auf dem Anschlussgeleis. Die Unterhalts- und Reparaturkosten könnten erst in dem Momente stark varieren, wenn beispielsweise in einer Periode mit überaus starkem Wagenverkehr und dementsprechenden Rangierdienst zu rechnen wäre, was auf grossen Anlagen zutreffen mag. Je umfangreicher sich nun der Wagenverkehr auf einem privaten Anschlussgeleise gestaltet, desto weniger Kosten entfallen auf einen Güterwagen, was uns sehr anschaulich die graphische Darstellung zeigt. Der Einfachheit halber sind den Berechnungen immer Güterwagen à 10 t mit 2 Acnsen zugrunde gelegt worden.

e) Die Zustell- und Rangiergebühren

Der Güterverkehr von einer Station zur andern wird nach den üblichen Tarifen berechnet. In unserem Beispiel soll dargelegt werden, wie die öffentliche Bahn von der Tarifstation weg bis zum vereinbarten Uebergabepunkt die Kosten des Gütertransportes berechnet. Dabei gilt bei der Bahn das Bestreben, wenn immer möglich nicht über ihre Selbstkosten zu gehen. In gewissen Fällen geht sie sogar unter die Selbstkosten, beispielsweise bei Vorhandensein eines verhältnismässig langen Anschlussgeleises oder wenn der Anschliesser Gegenleistungen für die Bahn ausführt. Auf alle Fälle kommt die Bahn dem Anschliesser so weit als möglich entgegen, da sie das grösste Interesse hat, der Automobilkonkurrenz wirksam begegnen zu können.

Je nach der Anzahl Güterwagenachsen, die pro Jahr die Anschlussweiche überfahren, staffelt sich der Preis der Zustellgebühr. Darin ist die Weichenbedienungsgebühr inbegriffen. Die SBB richten sich in der Ansetzung der Zustellgebühren hauptsächlich auf letztere, weil für sie die Hauptkosten, die auf den Anschliesser abzuwälzen sind, in der Wartung der Anschlussweiche bestehen. Darunter fallen Bedienung, Reinigung und Schmieren. Der Anschliesser hat mit der Anschlussweiche nichts zu tun. (vgl. auch Abs. c) Unterhalt & Reparaturen.)

Die jährlichen Zustellgebühren für Hin- und Rückfahrt, die zu den variablen Kosten gezählt werden dürfen, setzen sich wie folgt zusammen:

für 1000	Achsen sind je 30 Rp. vorgesehen,
für 1001 - 2000	Achsen sind je 20 Rp. vorgesehen,
für 2001 - 3000	Achsen sind je 10 Rp. vorgesehen,
für 3001 - 7000 & mehr	Achsen sind je 5 Rp. vorgesehen.

Diese Gebühren werden auch erhoben, wenn der Uebergabepunkt vor der Anschlussweiche liegt. Generell für jegliche Anzahl Achsen wird für das Verschieben unmittelbar hinter den Betriebsanschlusspunkt eine Grundgebühr von 10 Rp. verlangt.

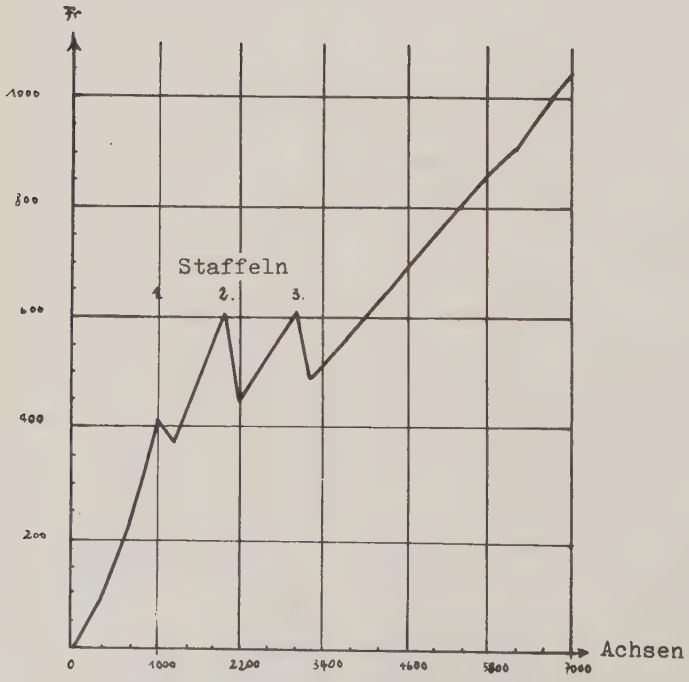
Jährliche Zustellgebühren, nach Wagenachsen geordnet

Tab. 11

Anzahl Wagenachsen pro Jahr	Weichenbedienungsgebühr Fr.	Grundgebühr 10 Rp. pro Achse Fr.	Total Fr.
200	60.-	20.-	80.-
400	120.-	40.-	160.-
600	180.-	60.-	240.-
800	240.-	80.-	320.-
1000	300.-	100.-	400.-
1200	240.-	120.-	360.-
1400	280.-	140.-	420.-
1600	320.-	160.-	480.-
1800	360.-	180.-	540.-
2000	400.-	200.-	600.-
2200	220.-	220.-	440.-
2400	240.-	240.-	480.-
2600	260.-	260.-	520.-
2800	280.-	280.-	560.-
3000	300.-	300.-	600.-
3200	160.-	320.-	480.-
3400	170.-	340.-	510.-
3600	180.-	360.-	540.-
3800	190.-	380.-	570.-
4000	200.-	400.-	600.-
4200	210.-	420.-	630.-
4400	220.-	440.-	660.-
4600	230.-	460.-	690.-
4800	240.-	480.-	720.-
5000	250.-	500.-	750.-
5200	260.-	520.-	780.-
5400	270.-	540.-	810.-
5600	280.-	560.-	840.-
5800	290.-	580.-	870.-
6000	300.-	600.-	900.-
6200	310.-	620.-	930.-
6400	320.-	640.-	960.-
6600	330.-	660.-	990.-
6800	340.-	680.-	1'020.-
7000	350.-	700.-	1'050.-

Die graphische Darstellung führt uns deutlich die Staffelung der Zustellgebühren vor Augen. Beim Uebergang zur ersten Staffel (1000 Wagenachsen) beträft der Preisfall Fr. 40.-, bei der zweiten (2000 Wagenachsen) Fr. 160.- und bei der dritten (3000 Wagenachsen) Fr. 120.-. Sobald ein Anschliesser einen Wagenumlauf aufweist, der nahe der Grenze der einen oder andern Staffel liegt, wird er je nach gegebenen Umständen versuchan, ihn wenn möglich zu vergrössern, um in den Genuss der günstigeren Zustellgebühren zu gelangen. Eine solche Gruppierung der Tarife kann sicherlich als ein Ansporn zu einem grösseren Wagenumlauf angesehen werden.

Tafel 3



Bei uns werden, je nach der die Anschlussweiche überfahrenden Anzahl Wagenachsen, Gebühren erhoben. Das deutsche Recht (vgl. dazu die "Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse (PAB) vom 1. Juli 1922) sieht eine jährliche Pauschalgebühr für Gangbarhalten, Schmieren und Beleuchten der Weichen und Drehscheiben vor, ganz unberücksichtigt darum, ob ein grosser oder kleiner Güterwagenverkehr den Anschluss passiert oder nicht (PAB § 12) [1].

f) Die Elektrifikation eines Anschlussgeleises

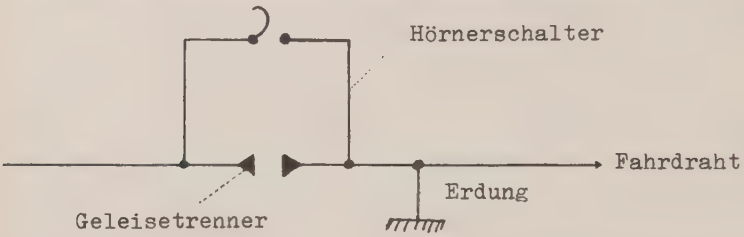
Es bleibt nun noch darzulegen, wie hoch sich ungefähr die Kosten für eine Elektrifikation eines Anschlusses belaufen. Bei geringem Wagenverkehr und kurzer Anschlusslänge lohnt sich eine Elektrifikation nicht, da sie in der Anschaffung sehr teuer zu stehen kommt. Von der gesamten Betriebslänge (670,579 km) war im Jahre 1950 am Netz der SBB und der schweizerischen Privatbahnen rund 23% mit elektrischer Fahrleitung ausgerüstet. Es soll nun gezeigt werden, wie hoch sich die Kosten an den bereits erwähnten Beispielen (ein- und zweigeleisige Anlage) belaufen. In bezug auf die Einrichtungskosten einer elektrischen Anlage sind die lokalen örtlichen Verhältnisse von ausschlaggebender Bedeutung. Manchmal gestatten die bereits vorhandenen Gebäulichkeiten und bahnseitigen Einrichtungen, dass von der Montage eines oder mehrerer Fahrleistungsmasten abgesehen werden kann.

In den folgenden Beispielen soll in der Darstellung der Berechnung der Baukosten auf solche Vorteile verzichtet werden. Die ersten 50 m der Elektrifikation übernimmt in der Regel die öffentliche Bahn auf ihre Kosten. Für jeden Geleiseanschluss ist aus Sicherheitsgründen ein sogenannter Geleisetrenner vorgeschrieben. Er darf nur im Einverständnis der Bahn aus- und eingeschaltet werden. Nach erfolgter Zustellung ist er sofort auszuschalten, wozu der Hörnerschalter dient, und die Fahrleitung ist zu erden.

---

1) Stäber Heinrich: Der Privatgleisanschluss, Kommentar, Berlin 1932, 2. Auflage S. 159 ff.

Technische Darstellung einer solchen Apparatur:



Diese Apparatur wird auf jeden Fall dem Anschliesser verrechnet, auch dann, wenn sie innerhalb der ersten 50 m installiert werden muss.

1) Berechnung der elektrischen Installation für eine Anschlussgeleiseanlage von 100 m Betriebslänge.

	Fr.
50 m Geleiselänge zu elektrifizieren inkl. Montage, 100 m = Fr. 3.000.-	2.500.-
Apparate	1.500.-
total:	4.000.-

2) Berechnung der elektrischen Installation für eine Anschlussgeleiseanlage von 200 m Betriebslänge.

	Fr.
150 m Geleiselänge zu elektrifizieren inkl. Montage, 100 m = Fr. 3.000.-	4.500.-
Apparate	1.500.-
total:	6.000.-

Die angegebenen Preise sind nicht als absolut zu betrachten. Es sind vielmehr geschätzte Preise auf Grund konkreter Fälle.
Die Elektrifikationskosten werden bei der Berechnung der Tonnenkilometerleistung und beim späteren Kostenvergleich, Anschlussgeleise - Lastauto, nicht berücksichtigt.

g) Die Kosten für die vereinbarte Zustellung und Abholung der Güterwagen vom Betriebsanschlusspunkt bis zur Fabrik und umgekehrt

Es liegt ausschliesslich im Ermessen des Anschliessers, die Güterwagen vom Betriebsanschlusspunkt nach einer weiter entfernten Stelle nach seinem Gutdünken zu manöverieren. Die Möglichkeiten, die ihm zu Gebot stehen, sind folgende: Entweder verschiebt er die Wagen von Hand, per Seilwinde, Benzin- oder Elektrotraktor, oder durch eigene Rangierlokomotiven, oder er lässt den ihm zufallenden Manöverierdienst durch die öffentliche Bahn besorgen, wobei der Anschliesser zu den dabei entstehenden Selbstkosten belastet wird. Als Berechnungsgrundlage dient die dafür aufgewendete Zeit.

So gilt für das Verschieben mit

Traktoren pro 1/4 Std.	Fr. 3.50 inkl. Führer;
Rangierlokomotive pro 1/4 Std.	Fr. 6.50 inkl. Führer.

Wird noch weiteres bahneigenes Personal benötigt, beläuft sich die Gebühr für einen Mann pro 1/4 Std. Arbeitszeit auf 1 Fr. [1].

Auf einem 100 m langen Anschlussgeleise sind durchschnittlich für 1 - 2 Wagen 5 Min. Rangierzeit vom Ende der Anschlussweiche bis zur Fabrik erforderlich. Auf einem solchen von 200 m Länge kann mit der doppelten Zeit gerechnet werden. Für 10 Wagen ist mit einer mittleren Zeit von einer halben Stunde, inkl. Wagenauswechsel zu rechnen. Für den durch die öffentliche Bahn ausgeführten Rangierdienst sind an Personal 2 Mann notwendig, einmal der Lokomotivführer und 1 Rangierangestellter. Ein Vergleich mit Seite 17 zeigt uns deutlich das Verhältnis der im Jahre 1950 angewandten Verschiebearten auf Anschlussgeleisen am Netz der Schweizerischen Bundesbahnen und am Netz der schweizerischen Privatbahnen. Prozentual verteilt ergibt sich folgende Aufstellung:

---

1) Nebengebührentarif vom 1. Januar 1952, Ziff. 00.3.

Dampfbetrieb	:	42%
Elektrischer Betrieb	:	23%
Andere Arten	:	35%

Auf einem Anschlussgeleise von 100 m Länge können durchschnittlich 5 Wagen auf einmal zugestellt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass ein Wagen ca. 10 m Geleiselänge beansprucht. Wir können mit den obigen Zeiten rechnen, sofern alle Wagen miteinander entladen und gesamthaft wieder weggeführt werden, ohne dass ein Wagenwechsel stattzufinden braucht. Bei der 200 metrigen Anlage ist es eher möglich, auf einmal 10 oder mehr Güterwagen zuzustellen.

Die zusätzlichen Kosten für die von der öffentlichen Bahn für den Anschliesser auszuführenden Verschiebungen gestalten sich demnach wie folgt:

a) für ein Anschlussgeleise von 100 m Länge

Tab. 12

Tägliche Wagenzustellung	Jährliche Wagenzustellung zu 290 Arbeitstagen	Zusätzliche Rangierzeit Min.	zusätzliche Gebühren			
			pro Tag		pro Jahr	
			Trakt.	Lok.	Trakt.	Lok.
1	290	5	1.50	2.50	435.-	725.-
2	580	5	1.50	2.50	435.-	725.-
3	870	10	3.-	5.-	870.-	1450.-
4	1160	10	3.-	5.-	870.-	1450.-
5	1450	15	4.50	7.50	1305.-	2175.-

b) für ein Anschlussgeleise von 200 m Länge

Tab. 13

Tägliche Wagenzustellung	Jährliche Wagenzustellung zu 290 Arbeitstagen	Zusätzliche Rangierzeit Min.	zusätzliche Gebühren			
			pro Tag		pro Jahr	
			Trakt.	Lok.	Trakt.	Lok.
1	290	10	3.-	5.-	870.-	1450.-
2	580	10	3.-	5.-	870.-	1450.-
3	870	15	4.50	7.50	1305.-	2175.-
4	1160	20	6.-	10.-	1740.-	2900.-
5	1450	20	6.-	10.-	1740.-	2900.-
6	1740	30	9.-	15.-	2610.-	4350.-
7	2030	30	9.-	15.-	2610.-	4350.-
8	2320	40	12.-	20.-	3480.-	5800.-
9	2610	40	12.-	20.-	3480.-	5800.-
10	2900	45	13.50	22.50	3915.-	6525.-

Zusammenfassung der jährlichen Kosten am Beispiel einer 100- und 200metrigen Anschlussgeleiseanlage, nach der Anzahl der zugestellten Güterwagen.

a) für eine eingeleisige Anlage von 100 m Länge

Tab. 14

Güterwagen pro Jahr	Anschlussgeleise		Variable Kosten Rangierdienst		Gesamtkosten		pro Wagen	
	feste Kosten Fr.	variable Kosten Fr.	Traktor Fr.	Lok. Fr.	Traktor Fr.	Lok. Fr.	b.Rangieren m.Traktor Fr.	b.Rangieren m.Lok. Fr.
100	1222	80	150	250	1452	1552	14.52	15.52
200	1222	160	300	500	1682	1882	8.41	9.41
300	1222	240	435	725	1897	2187	6.32	7.29
400	1222	320	435	725	1977	2267	4.94	5.67
500	1222	400	435	725	2057	2347	4.11	4.69
600	1222	360	435	725	2017	2307	3.36	3.85
700	1222	420	435	725	2077	2367	2.98	3.38
800	1222	480	870	1450	2572	3152	3.22	3.82
900	1222	540	870	1450	2632	3212	2.92	3.57
1000	1222	600	870	1450	2692	3272	2.69	3.27
1100	1222	440	870	1450	2532	3112	2.30	2.83
1200	1222	480	870	1450	2572	3152	2.14	2.63
1300	1222	520	870	1450	2612	3192	2.01	2.46
1400	1222	560	1305	2175	3087	3957	2.21	2.83
1500	1222	600	1305	2175	3127	3997	2.08	2.66
1600	1222	480	1740	2900	3442	4602	2.09	2.88
1700	1222	510	1740	2900	3472	4632	2.04	2.72
1800	1222	540	1740	2900	3502	4662	1.95	2.59
1900	1222	570	1740	2900	3532	4692	1.86	2.46
2000	1222	600	1740	2900	3562	4722	1.78	2.36
2100	1222	630	1740	2900	3592	4752	1.71	2.26
2200	1222	660	2175	3625	4057	5507	1.84	2.50
2300	1222	690	2175	3625	4087	5537	1.77	2.41
2400	1222	720	2175	3625	4117	5567	1.71	2.32
2500	1222	750	2175	3625	4147	5597	1.66	2.24
2600	1222	780	2175	3625	4177	5627	1.61	2.16
2700	1222	810	2175	3625	4207	5657	1.56	2.10
2800	1222	840	2610	4350	4672	6412	1.67	2.29
2900	1222	870	2610	4350	4702	6442	1.62	2.22
3000	1222	900	2610	4350	4732	6472	1.58	2.16

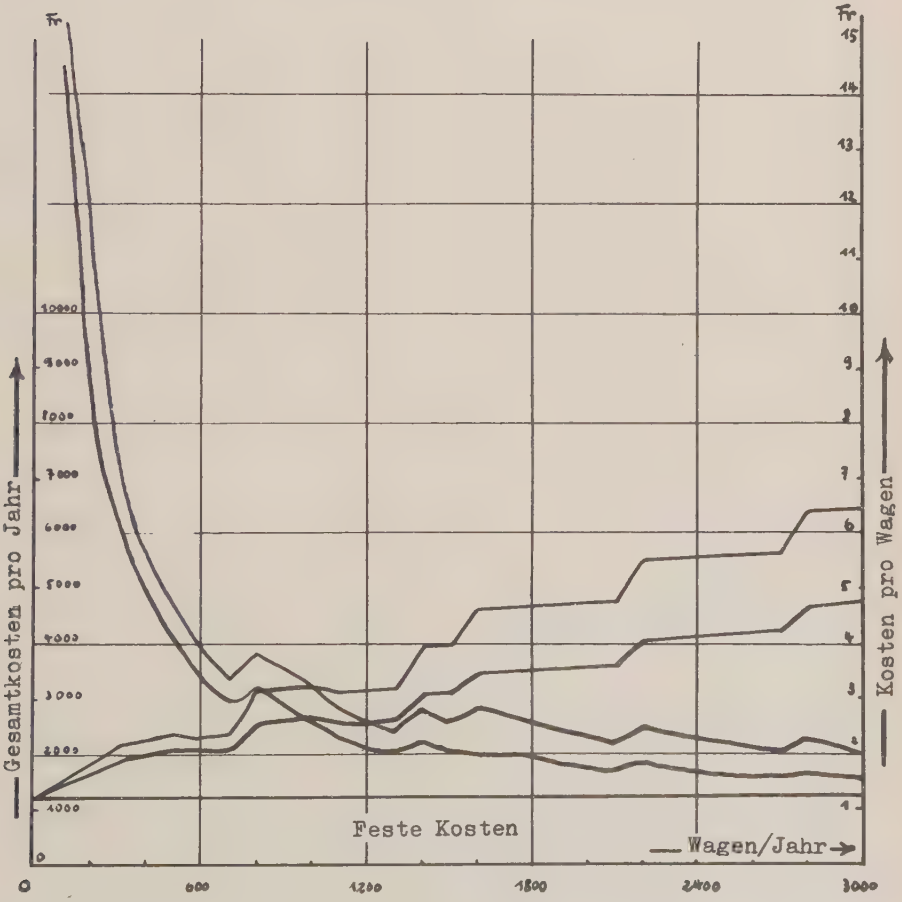
b) für eine zweigeleisige Anlage von 200 m Länge

Tab. 15

Güterwagen pro Jahr	Anschlussgeleise		Variable Kosten Rangierdienst		Gesamtkosten		pro Wagen	
	feste Kosten Fr.	variable Kosten Fr.	Traktor Fr.	Lok. Fr.	Traktor Fr.	Lok. Fr.	b.Rangieren m.Traktor Fr.	b.Rangieren m.Lok. Fr.
100	2276	80	300	500	2656	2856	26.56	28.56
200	2276	160	600	1000	3036	3436	15.18	17.18
300	2276	240	870	1450	3386	3966	11.29	13.22
400	2276	320	870	1450	3466	4046	8.67	11.15
500	2276	400	870	1450	3546	4126	7.09	8.25
600	2276	360	870	1450	3506	4086	5.84	6.81
700	2276	420	870	1450	3566	4146	5.09	5.93
800	2276	480	1350	2175	4106	4931	5.13	6.16
900	2276	540	1350	2175	4166	4991	4.62	5.55
1000	2276	600	1350	2175	4226	5051	4.23	5.05
1100	2276	440	1740	2900	4456	5616	4.51	5.11
1200	2276	480	1740	2900	4496	5656	3.75	4.71
1300	2276	520	1740	2900	4536	5696	3.49	4.38
1400	2276	560	1740	2900	4576	5736	3.27	4.10
1500	2276	600	1740	2900	4616	5776	3.08	3.85
1600	2276	480	2610	4350	5366	7106	3.35	4.44
1700	2276	510	2610	4350	5396	7136	3.17	4.20
1800	2276	540	2610	4350	5426	7166	3.01	3.98
1900	2276	570	2610	4350	5456	7196	2.87	3.78
2000	2276	600	2610	4350	5486	7226	2.74	3.61
2100	2276	630	2610	4350	5516	7256	2.67	3.46
2200	2276	660	3480	5800	6416	8736	2.92	3.92
2300	2276	690	3480	5800	6446	8766	2.80	3.81
2400	2276	720	3480	5800	6476	8796	2.70	3.77
2500	2276	750	3480	5800	6506	8826	2.60	3.53
2600	2276	780	3480	5800	6536	8856	2.51	3.41
2700	2276	810	3480	5800	6566	8886	2.43	3.29
2800	2276	840	3915	6525	7031	9641	2.51	3.44
2900	2276	870	3915	6525	7061	9671	2.43	3.33
3000	2276	900	3915	6525	7091	9701	2.36	3.23

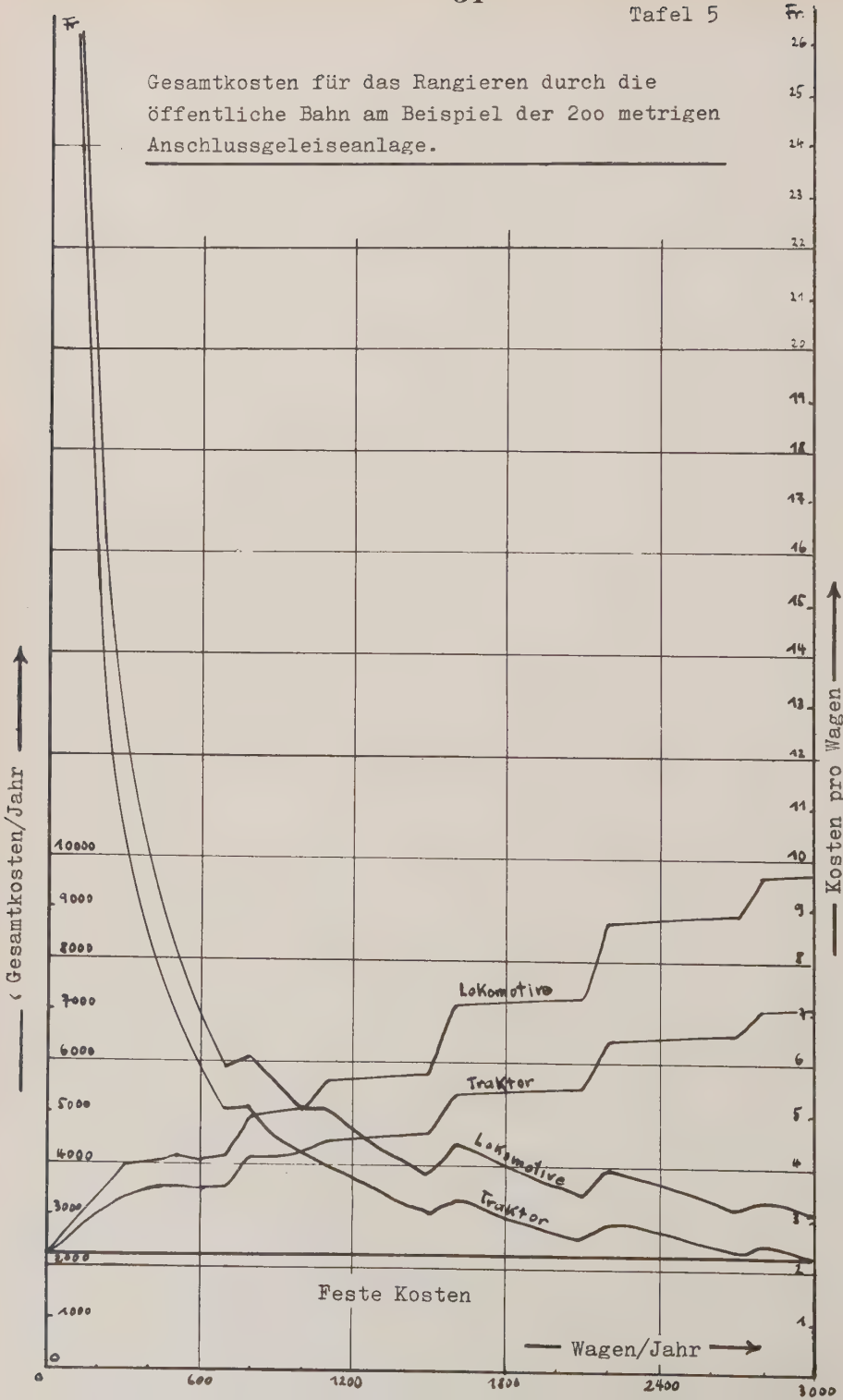
Tafel 4

Gesamtkosten für das Rangieren durch die öffentliche Bahn am Beispiel der 100 metrigen Anschlussgeleiseanlage.



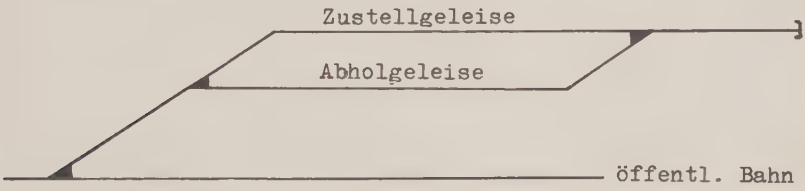
Tafel 5

Gesamtkosten für das Rangieren durch die öffentliche Bahn am Beispiel der 2oo metrigen Anschlussgeleiseanlage.



C. Das Rangieren mit betriebseigenen Lokomotiven und Traktoren

Auf kleinen Anschlussgeleiseanlagen mit relativ geringem Wagenverkehr lohnt sich die Anschaffung eigener Rangierlokomotiven, die sehr teuer zu stehen kommen, wohl kaum. Gerade auf eingeleisigen Anlagen, wo das Manöverieren einzig und allein darin besteht, die ankommenden Wagen nach der Fabrik zu ziehen und nach erfolgter Entladung oder frischem Laden wieder zum Uebergabepunkt zu stossen, wäre der Besitz eines eigenen Rangierfahrzeuges nicht angebracht, da ja das Fahrzeug während des Umladegeschäftes blockiert bleiben würde. Auch in bezug auf die in dieser Arbeit geschilderte zweigeleisige Anlage kann dasselbe behauptet werden, es sei denn, dass sie am Ende mittelst einer Weiche miteinander verbunden werde.



Eine solche Anlage ermöglicht das fortwährende Zuführen für die zum Entladen und Beladen bestimmten Güterwagen auf dem Zustellgeleise und das Bereitstellen der versandfertigen, vollen oder leeren Güterwagen auf dem Abholgeleise. Die obige Anschlussgeleiseanordnung muss als Grundform betrachtet werden für Einzelanschliesser mit grösserem Wagenverkehr und eigenem Rangierfahrzeug. Sie ist zugleich die einfachste Lösung für das Verschieben der Güterwagen innerhalb des Anschlusses. Nimmt der Anschlussgeleiseverkehr jedoch grössere Ausmasse an, so ist an eine weitere Entwicklung und Ausbauung der Anlage zu denken. Davon soll in einem weiteren Kapitel speziell die Rede sein.

Was die Wahl des Rangierfahrzeuges anbetrifft, ist zu sagen,

dass sie abhängig ist von der Ausdehnung der Anschlussgeleise und dem Verkehrsumfang [1]. So besitzt beispielsweise die Dreispitzanlage in Basel, die eine Geleiselänge von 20,2 km aufweist, 4 Dampfrangierlokomotiven vom Typ E 3/3, die jährlich über 50.000 Güterwagen herumrangieren [2]. Eine solche Grossanlage steht in der Schweiz einzig da. Für kleinere Betriebe genügen in der Regel Elektro-, Diesel oder Benzintraktoren. Gerade für Unternehmungen, die auf einen grossen Wagenverkehr angewiesen sind, und wo das Entladen bzw. Umladen an örtlich verschiedenen Stellen innerhalb des Fabrikareals vorgenommen werden muss, sind werkeigene Rangierfahrzeuge nur zu empfehlen, speziell dann, wenn die öffentliche Bahn nicht in der Lage ist, den Anschluss häufig zu bedienen. Es seien hier die gebräuchlichsten Rangiergebrauchsmittel erwähnt. Wir unterscheiden nach Söllner [3] 4 Gruppen.

a) Handbedienung

Sie ist angezeigt für kurze Verschiebestrecken für einzelne Güterwagen. Da zum Bewegen eines einzelnen Güterwagens ohne mechanische Hilfsmittel immerhin 10-12 Mann erforderlich sind, ist diese Art, Wagen zu verschieben, eine überaus unwirtschaftliche, müssen doch die dazu benötigten Leute von anderen Arbeiten weggeholt werden. Zum Zwecke des Verschiebens für einzelne Wagen auf kurze Strecke wird deshalb mit Vorteil der sog. "Waggonknipper" verwendet, dessen Mechanismus auf dem Prinzip der Hebelwirkung beruht. Zum Vorwärtsbewegen von einem Güterwagen, sei er beladen oder leer, ist nur noch 1 Mann notwendig [4].

b) Schienenfreie Schleppmittel

In früheren Zeiten hat man zum Verschieben der Güterwagen vom Betriebsanschlusspunkt bis zur Fabrik öfters noch Pferde

---

1) Söllner Alfred: a.a.O., S. 11 ff.;

2) "50 Jahre Dreispitz", Gedenkschrift, S. 40;

3) Söllner Alfred: a.a.O., S. 11 ff;

4) Galle und Witte: Die Kleinlokomotive im Rangierdienst auf Unterwegsbahnhöfen der Deutschen Reichsbahn, Berlin 1932, S. 5 ff.

verwendet, was 2 Mann erforderte (Fuhrmann und Bremser). Die Fälle sind heute senr selten, wo noch mit Hilfe tierischer Kraft Güterwagen auf Anschlussgeleisen gezogen werden. Für das Rangieren auf privaten Schienensträngen sind die Angebote an mechanischen Hilfsmitteln heute sehr zahlreich. In der Bauausführung sind sie teilweise sehr verschieden. Die Antriebskraft ist dagegen bei allen Arten mehr oder weniger die gleiche. Entweder sind es Fahrzeuge, die mit Diesel- oder Benzinmotoren ausgerüstet sind, oder dann sind es Akkumulatoren-Traktoren. Letztere können mit Bleibatterien oder alkalischen Batterien ausgerüstet sein. Bleibatterien ermöglichen einen grösseren Aktionsradius, sind aber bruchempfindlich. Der Anschaffungspreis von solchen Fahrzeugen ist weniger hoch als derjenige von Fahrzeugen, die mit alkalischen Batterien gespiesen werden und die den Vorteil aufweisen, dass sie temperaturunempfindlicher und stossfester sind. Als schienenfreie Schleppmittel fallen in Betracht:

Der Elektrokarren. Er dient zum Stossen der Güterwagen und kann dank seinem nach der Seite herausragenden Stossbalken neben dem Geleise fahren, was allerdings einen gut befestigten Verkehrsweg neben dem Geleisetrasse erfordert [1].

Auf dem gleichen Prinzip wie der 4-achsige Elektrokarren arbeitet der Einachsschlepper, der sog. schubkarrenähnliche "Truck-Mover".

Die beiden Arten haben einen ungefähren Anschaffungswert von ca. Fr. 10.000.-.

Erwähnt sei noch der Strassenschlepper, der die Güterwagen hinter sich herzieht, was eine gute Fahrbahn neben dem Geleise voraussetzt. Er ist "aber für die allgemeine Verwendung im Rangierdienst wegen der erheblichen Kosten für die Herstellung der Fahrbahn, der Behinderung zwischen den Geleisen, ihrer Schwerfälligkeit beim Wechseln der Richtung und beim Uebergang von einem Geleise-

---

1) Söllner Alfred: a.a.O. S. 12.

zwischenraum in den andern wenig brauchbar" [1].

c) Ortsfeste Zugsmittel

Unter die ortsfesten Zugsmittel zählen wir die elektrischen Winden und Spills. Solche Seilverschiebeanlagen haben den Vorteil, dass sie sich leicht dem Geleisenetz anpassen und grosse Beweglichkeit ermöglichen [2]. Die Spills eignen sich für eine grösste Seillänge bis zu 120 m. Es können mit ihnen nur kleine Zugkräfte ausgenützt werden. Heute sind sie in der Schweiz nur noch äusserst selten anzutreffen, da deren Anschaffung ziemlich kostspielig und die Unterhaltskosten der Seile und Seilrollen verhältnismässig hoch sind [3]. Das soeben Gesagte gilt auch in bezug auf die Rangierwinde. Sie läuft meistens in eine Grube, wobei der Bedienungsstand über der Erde ist. Mittelst eines kurzen Kuppelseils können die zu befördernden Wagen angeschlossen werden. Es muss erwähnt werden, dass das Gefahrenmoment für Seilzuganlagen besonders gross ist. Vor allem ist darauf zu achten, dass das Anschlussgeleisenetz mit Seilbetrieb nicht von andern Verkehrswegen überkreuzt werden sollte [4]. Im Gegensatz zur Spillanlage kommen die Rangierwinden für grössere Geleisestrecken bis zu 400 m in Frage. Beträgt die Zugkraft einer Rangierwinde 2000 kg und die Geschwindigkeit 60 m pro Minute, so ist es möglich, 8 voll beladene 15 t Wagen mit einem Gesamtgewicht von 200 bis 250 t zu verschieben [5].

Der Anschaffungspreis inkl. der mechanischen und der elektrischen Ausrüstung ohne Betonarbeiten beträgt heute für eine

Zugkraft von	500 kg	ca. Fr.	6000.-
"	1000 kg	" Fr.	8000.-
"	2000 kg	" Fr.	14000.-
"	3000 kg	" Fr.	20000.-

---

1) Galle & Witte: a.a.O. S. 10;

2) "Technische Rundschau" Nr. 2 vom 13.1.1950, Wirtschaftliche Werkstatt-Transporte;

3) Galle & Witte: a.a.O. S. 8;

4) Söllner Alfred: a.a.O. S. 13;

5) "Technische Rundschau", a.a.O.

d) Schleppmittel, die das Geleise mitbenützen

Auch hier gibt es eine grosse Anzahl von Fahrzeugtypen, die für den Rangierdienst Verwendung finden. Vom einfachsten Lokomotor [1] bis zur grossen Rangierlokomotive sind alle möglichen in Frage kommenden Zugsmaschinen anzutreffen. In dieser Arbeit wollen wir uns auf die Klein- und Mitteltypen beschränken und nur andeutungsweise die wichtigsten Merkmale und Vorteile dieser Fahrzeuge beleuchten. Die bekanntesten und gebräuchlichsten Fahrzeugtypen sind die Akkumulatorentraktoren nebst den Benzin- und Dieseltraktoren. Sobald solche schienengebundene Fahrzeuge eingesetzt werden, sind Verkehrsgeleise notwendig, um sie überall an allen Punkten des Anschlussgeleises einsetzen zu können. Die soeben erwähnten Traktoren haben den Vorteil, dass von einer kostspieligen Oberleitung abgesehen werden kann, die des öftern der industriellen oder Handelsunternehmung im Wege steht und zudem noch die Arbeiter gefährden kann [2]. Die Anforderungen, die an solche Verschiebelokomotiven gestellt werden, sind folgende [3]:

1. Unterbrechung des Betriebes
2. Dauernder Wechsel der Geschwindigkeit
3. Dauernder Wechsel der Zugkraft
4. Grosser Kraftbereich

Diese 4 Merkmale erfüllen in hohem Masse die oben angeführten Traktortypen. Im allgemeinen wird der Akkumulatorenlokomotive für den Verschiebedienst auf Anschlussgeleisen der Vorrang gegenüber den Traktoren, die mit Verbrennungsmotoren ausgerüstet sind, eingeräumt. Die hauptsächlichsten Eigenschaften und Vorteile sind in den folgenden Punkten zu erblicken [4]:

Ruhiger und sauberer Betrieb,
wirtschaftlich,
mehrfache Lebensdauer gegenüber Verbrennungsmotortraktoren,
einfache Bedienung,

---

1) Söllner Alfred: a.a.O. S. 13;

2) Trautvetter: "Die Werkbahn" Nr. 4, Berlin 1925: Schienen-Plattformwagen auf der Werkbahn;

3) Dürrenberger St.: "Elektrotechnische Zeitschrift" 1927, Heft Nr. 22, S. 765: Verschiebelokomotive mit Explosionsmotor und elektrische Kraftübertragung;

4) Glauser G.: "Bulletin Oerlikon" Nr. 227/1940 S. 1399: Moderne Akkumulatorenlokomotive.

bescheidenste Unterhaltskosten,
billigster Betriebsstoff (Nacht- und Abfallstrom),
keine Einfriergefahr (ungeheizte Garage zulässig),
keine Brandgefahr,
jederzeit sofort betriebsbereit.

So entschloss sich eine bedeutende Nahrungsmittelfabrik in der Schweiz, nach Prüfung beider Verschiebetypen, eindeutig zum Akkumulatorenbetrieb, wobei die Tatsache massgebend war, dass der im Anschaffungspreis billigere Verbrennungsmotortraktor wesentlich teurer zu stehen kommt, sobald Unterhalt, Reparaturen, Abschreibungen, Brennstoffkosten, Lebensdauer usw. richtig berücksichtigt werden [1].

Die Anschaffungspreise bewegen sich annähernd wie folgt:

Benzin- und Dieseltraktor

		Fr.	
Leistung:	10 - 15 PS	10.000.-	(Benzintraktor)
	40 - 50 PS	35.000.-	(Benzintraktor)
	70 PS	50.000.-	(Dieseltraktor)
	250 PS	180.000.-	(Dieseltraktor)

Akkumulatorentraktoren und Lokomotiven

		Fr.
Elektrotraktoren) mit Bleibatterie		15.000.-
3,5 - 10 PS) mit alkalischer Batt.		20.000.-
Akkumulatorenlokomotive 50 PS		80-100.000.- inkl. Ladestation

Die Ladestation allein kostet ca. 3-5000 Fr.

Ohne die PS zu rechnen, muss mit einem festen Anschaffungspreis von Fr. 40.000.- pro Fahrzeug gerechnet werden. Pro PS fallen ca. 1000 Fr. in Betracht. Die alkalischen Batterien haben eine Lebensdauer bis zu 20 Jahren. Bleibatterien müssen alle 3 Jahre ersetzt werden. Was die Dampflokomotiven anbetrifft, sei erwähnt, dass sie nur in grösseren Betrieben Verwendung finden, wo sie ständig beschäftig werden können,

---

1) Glauser G.: "Bulletin Oerlikon" Nr. 227/1940, S. 1399: Moderne Akkumulatorenlokomotive.

ansonst sich ihr Betrieb nicht rentiert. Heute finden wir auf Anschlussgeleiseanlagen mit weitmaschigem Schienennetz und regem Verkehr noch öfters Dampflokomotiven, die ihren Dienst bereits 50 und mehr Jahre versehen. Ihr heutiger Anschaffungswert beträgt ca. 80.000 Franken. In neuerer Zeit werden keine solchen Maschinen mehr gebaut, da sie im Vergleich mit den modernen Speicher- und flüssigen Treibstofftraktoren wirtschaftlich nicht konkurrieren können.

Sämtliche erwähnten Verschiebemittel mit Ausnahme der Dampflokomotive brauchen zu ihrer Bedienung 1 Mann. Dank der einfachen Antriebseinrichtung bei Akkumulatoren und flüssigen Treibstofftraktoren ist es möglich, ungelernte Arbeiter innert kürzester Frist mit den betreffenden Maschinen vertraut zu machen [1]. Heute muss für einen ständigen Rangierlokomotivführer mit einem ungefähren Bruttojahreslohn von 8000 Fr. gerechnet werden. Es sei noch erwähnt, dass Dampf- und Motorlokomotiven wegen ihrer Feuergefährlichkeit in vielen Fällen von vorneherein ausscheiden. Auch können elektrische Oberleitungslokomotiven nicht in Räumen und auf Plätzen verkehren, wo die Gefahr besteht, dass Arbeiter stromführende Leitungen berühren könnten.

e) Die jährlichen Kosten für ein Anschlussgeleise unter Berücksichtigung des unternehmungseigenen Rangierverkehrs

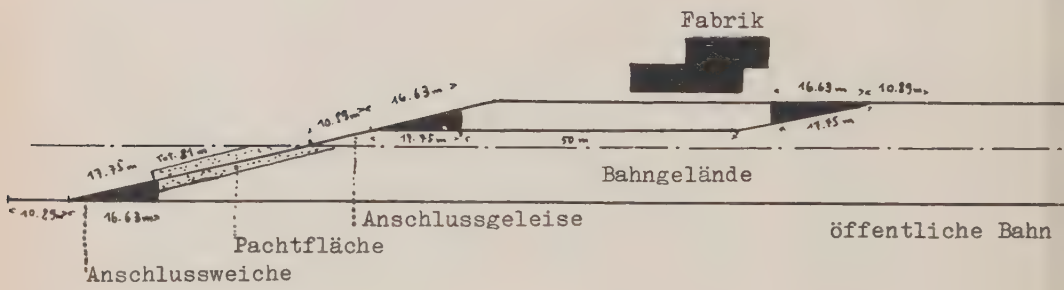
Wie bereits auf Seite 55 erläutert wurde, kommt für Unternehmungen, welche den Rangierdienst dank des grossen Wagenumlaufes mit eigenen motorischen Antriebsmitteln selbst besorgen, nur ein Anschlussgeleisenetz in Frage, bei welchem mindestens die Zu- und Abholgeleise miteinander so zu verbinden sind, dass ein ungestörtes Zirkulieren des Traktors gewährleistet bleibt. Den Kostenberechnungen sind absichtlich nicht grössere Anschlussgeleiseanlagen zugrunde gelegt worden, weil für schweizerische Verhältnisse, wie wir aus der Sta-

---

1) Landmann Wilhelm: "Glasers Annalen" Band 109, Heft 4, Berlin/1931: Die Akkumulator-Lokomotive als Kleinlokomotive für Unterwegsbahnhöfe.

tistik der Anschlussgeleise eindeutig gesehen haben, die kleinen und mittleren Anlagen vorwiegen [1]. Als Beispiel der nachfolgenden Anlagen- und Kostenberechnung diene die unten angeführte Abbildung.

Verbundene zweigeleisige Anlage



Es ist noch zu erwähnen, dass, sofern die industrielle oder Handelsunternehmung den Verschiebedienst innerhalb ihrer Anschlussgeleiseanlagen mittelst eigenen Rangierfahrzeugen durchführt, wenn möglich nicht unter eine gesamte Geleiselänge von 250 m geschritten werden sollte, ansonst sich das sich darauf abzuspielende Rangiergeschäft nicht bewerkstelligen lässt.

Für die Berechnung des Anlagenwertes stützen wir uns auf die Grundlagen des zweigeleisigen Anschlusses. Neu dazu kommen lediglich eine weitere Weiche, 1/8 und 22,48 m Geleise.

---

1) Trautvetter: "Die Werkbahn", Heft Nr. 4, Berlin 1925: Schienen-Plattformwagen auf der Werkbahn.

Berechnung der Erstellungskosten:

	Fr.	Fr.
Erstellungswert der bereits berechneten zweigeleisigen Anlage ohne den Zuschlag von 10% für Vor- und Projektarbeiten, Abnahme		35.787.25
Zusätzliches Material:		
a) Materialpreise		
1 Weiche (einfache Ausweichung 1/8)	4.500.-	
Geleise: 22,48 m à Fr. 56.-	1.258.90	
Schotterbedarf für 1 Weiche (Schlagschotter) 70 t à Fr. 10.50	725.-	
Geleise: 22,48 m (Rundschotter) à Fr. 6.-	270.-	6.753.90
b) Arbeits- und Frachtpreise		
Legen und Liefern der Weiche	1.800.-	
Legen und Liefern von 22,48 m Geleise à Fr. 22.- per m	494.55	
Einbringung und Fracht des Schotters für 1 Weiche und Geleise: 115 t à Fr. 9.50	1.092.50	3.387.05
c) Erdaushub		
Geleisekoffer: inkl. Abtransport und Auflad der Erde		
1 Weiche: 111 m^2 . 0,35 m = 38,85 m^3		
Geleise: 71,94 m^3 . 0,35 m = 25,18 m^3		
1 m^3 = Fr. 6.- 64,03 m^3		384.20
Total		Fr. 46.312.40
Vor- und Projektarbeiten, Abnahme 10%		" 4.631.25
Total der Erstellungskosten:		Fr. 50.943.65

Gleich wie in den bereits früher berechneten Beispielen kann auch hier mit denselben jährlichen festen Kostenansätzen gerechnet werden. Sie setzen sich wie folgt zusammen:

		Fr.
Kalkulatorische Abschreibungskosten	2,5%	1.273.60
" Zinskosten	2,05%	1.044.35
Unterhalt und Reparaturen:		
225,50 m à Fr. 1.- per m		222.50
2 Weichen (1/8) à Fr. 90.- pro Weiche		180.-
Miete für bahneigenes Gelände Fr. 2.40 pro m^2		249.60
Total		2.970.05

1. Die Kosten der Besorgung des Güterwagen-Verschiebedienstes bis unmittelbar vor die Fabrik durch die öffentliche Bahn.

Bei der Abfertigung einer grösseren Anzahl Güterwagen ist zu berücksichtigen, dass sie wenn möglich gesamthaft nach dem Anschlussgeleise überzuführen sind. Beträgt die tägliche Zustellung gegen 20 Güterwagen, so ist anzunehmen, dass sie gruppenweise nach dem Anschluss überführt werden, sodass sich die Zustell- und Rangierzeiten dementsprechend ändern. Wir rechnen somit für die einmalige Abfertigung der ersten 10 Wagen mit einer Zeit von 50 Minuten, was in Anbetracht der verbundenen zweigeleisigen Anlage als Minimum zu betrachten ist. Mehr als 10 Wagen auf einmal wäre eine solche Anlage nicht imstande, aufzunehmen, weshalb an eine Vergrösserung des Anschlusses zu denken wäre, sobald die Anzahl der zuzustellenden Güterwagen diese Zahl überschreitet. Die unten erwähnten Zeiten beziehen sich denn auch auf das Beispiel des genannten Anschlussbetriebes. Aus diesem Grunde wurden für 20 Güterwagen, die die Anschlussweiche passieren, 100 Minuten berücksichtigt, weil anzunehmen ist, dass die Zustellung wenigstens unter zwei Malen pro Tag zu erfolgen habe. Die Gebühren für die Bedienung der zwei zusätzlichen Weichen ist in den Kostenansätzen der untenstehenden Tabelle inbegriffen.

Die Fat

Die Kosten der Besorgung des Güterwagen-Verschiebedienstes bis unmittelbar vor die Fabrik durch die öffentliche Bahn.

Tab. 16

Tägliche Wagenzustellung	Jährliche Wagenzustellung zu 290 Arbeitstagen	Rangierzeit in Minuten pro Tag	zusätzliche Kosten			
			pro Tag		pro Jahr	
			Traktor	Lokomotive	Traktor	Lokomotive
1	290	15	4.50	7.50	1305.-	2175.-
2	580	15	4.50	7.50	1305.-	2175.-
3	870	20	6.-	10.-	1740.-	2900.-
4	1160	20	6.-	10.-	1740.-	2900.-
5	1450	25	7.50	12.50	2175.-	3625.-
6	1740	30	9.-	15.-	2610.-	4350.-
7	2030	35	10.50	17.50	3045.-	5075.-
8	2320	40	12.-	20.-	3480.-	5800.-
9	2610	45	13.50	22.50	3915.-	6525.-
10	2900	50	15.-	25.-	4350.-	7250.-
11	3190	55	16.50	27.50	4785.-	7975.-
12	3480	60	18.-	30.-	5220.-	8700.-
13	3770	65	19.50	32.50	5655.-	9425.-
14	4060	70	21.-	35.-	6090.-	10150.-
15	4350	75	22.50	37.50	6525.-	10875.-
16	4640	80	24.-	40.-	6960.-	11600.-
17	4930	85	25.50	42.50	7395.-	12325.-
18	5220	90	27.-	45.-	7830.-	13050.-
19	5510	95	28.50	47.50	8265.-	13775.-
20	5800	100	30.-	50.-	8700.-	14500.-
21	6090	105	31.50	52.50	9135.-	15225.-
22	6380	110	33.-	55.-	9570.-	15950.-
23	6670	115	34.50	57.50	10005.-	16675.-
24	6960	120	36.-	60.-	10440.-	17400.-
25	7250	125	37.50	62.50	10875.-	18125.-
26	7540	130	39.-	65.-	11310.-	18850.-

Entsprechend den Berechnungen der beiden einfachen Anschlussgeleiseanlagen lassen sich die festen und variablen Kosten, bezogen auf die Anzahl Güterwagen, die jährlich zugestellt werden, ermitteln. Da uns hauptsächlich interessiert, bis zu welchem Wagenumlauf auf Anschlussgeleisen sich der Rangierdienst durch die öffentliche Bahn rechtfertigt, ist der Kostenberechnungen wegen ein grosser jährlicher Wagenumlauf zugrunde gelegt worden.

Gesamtkostenrechnung des Güterwagenschiebedienstes durch die öffentliche Bahn bis unmittelbar vor die Fabrik unter Berücksichtigung der zugestellten Güterwagen pro Jahr.

Tab. 17

Güterwagen pro Jahr	Anschlussgeleise		Variable Kosten Rangierdienst		Gesamtkosten		pro Wagen	
	feste Kosten Fr.	variable Kosten Fr.	Traktor Fr.	Lok. Fr.	Traktor Fr.	Lok. Fr.	b.Rangieren m.Traktor Fr.	b.Rangieren m.Lok. Fr.
100	2970	80	450	750	3500	3800	35.-	38.-
500	2970	400	1305	2175	4675	5545	9.35	11.09
1000	2970	600	1740	2900	5310	6470	5.31	6.47
1450	2970	580	2175	3625	5725	7175	3.95	4.95
1500	2970	600	2175	3625	5745	7195	3.83	4.80
2000	2970	600	3045	5075	6615	8645	3.31	4.32
2500	2970	750	3915	6525	7635	10245	3.05	4.10
2900	2970	580	4350	7250	7900	10800	2.72	3.72
3000	2970	900	4350	7250	8220	11120	2.74	3.71
3500	2970	1050	5220	8700	9240	12720	2.64	3.63
4000	2970	1200	6090	10150	10260	14320	2.57	3.58
4250	2970	1275	6525	10875	10770	15120	2.53	3.56
4350	2970	1305	6525	10875	10800	15150	2.48	3.48
4500	2970	1305	6960	11600	11235	15875	2.50	3.53
4750	2970	1425	6960	11600	11355	15995	2.39	3.37
5000	2970	1500	7395	12325	11865	16795	2.37	3.36
5250	2970	1575	7830	13050	12375	17595	2.36	3.35
5500	2970	1650	8265	13775	12885	18395	2.34	3.34
5750	2970	1725	8700	14500	13395	19195	2.33	3.34
5800	2970	1740	8700	14500	13410	19210	2.31	3.31
6000	2970	1800	9135	15225	13905	19995	2.32	3.33
6100	2970	1830	9135	15225	13935	20025	2.28	3.28
6200	2970	1860	9135	15225	13965	20055	2.25	3.23
6300	2970	1890	9570	15950	14430	20810	2.29	3.30
6400	2970	1920	9570	15950	14460	20840	2.26	3.26
6500	2970	1950	9570	15950	14490	20870	2.23	3.21
6600	2970	1980	10005	16675	14955	21625	2.27	3.28
6700	2970	2010	10005	16675	14985	21655	2.24	3.23
6800	2970	2040	10005	16675	15015	21685	2.21	3.19
6900	2970	2070	10440	17400	15480	22440	2.24	3.25
7000	2970	2100	10440	17400	15510	22470	2.22	3.21
7100	2970	2130	10440	17400	15540	22500	2.19	3.17
7200	2970	2160	10875	18125	16005	23255	2.22	3.23
7250	2970	2175	10875	18125	16020	23270	2.21	3.21
7300	2970	2190	10875	18125	16035	23285	2.20	3.19
7400	2970	2220	11310	18850	16500	24040	2.23	3.25
7500	2970	2250	11310	18850	16530	24070	2.20	3.21

Zur Ermittlung von Vergleichwerten mit den im folgenden Abschnitt zu beleuchtenden unternehmungseigenen Traktionsmitteln wurde angenommen, dass bei einer täglichen Zustellung von 5 Wagen jährlich 700 km, bei 10 Wagen 1400 km, bei 15 Wagen 2100 km, bei 20 Wagen 2800 km und bei 25 Wagen 3500 km zurückzulegen sind, und zwar immer bezogen auf unsere Anschlussgeleiseanlage von insgesamt 250 m.

Gesamtkostenrechnung des Güterwagenverschiebedienstes durch die öffentliche Bahn auf dem Netz der Anschlussgeleiseanlage pro Jahr

Tab. 18

Fahrzeugtyp	km/Jahr	Wagen/Jahr	Feste Kosten Fr.	Variable Kosten Fr.	Total Fr.	pro km Fr.	pro Wagen zu 10 t Fr.
Traktor	700	1450	2970	2755	5725	8.20	3.95
	1400	2900	2970	4930	7900	5.65	2.70
	2100	4350	2970	7830	10800	5.15	2.50
	2800	5800	2970	10440	13410	4.80	2.30
	3500	7250	2970	13050	16020	4.60	2.2[illegible]
Lokomotive	700	1450	2970	4205	7175	10.25	4.95
	1400	2900	2970	7830	10800	7.70	3.70
	2100	4350	2970	12180	15150	7.20	3.50
	2800	5800	2970	16240	19210	6.85	3.30
	3500	7250	2970	20300	23270	6.65	3.20

2. Die Kosten der Besorgung des Güterwagenverschiebedienstes bis unmittelbar vor die Fabrik durch unternehmungseigene Traktionsmittel.

Wie bereits früher dargelegt wurde, kann auf die einzelnen Traktionsmitteltypen nicht näher eingegangen werden, da es deren zu viele gibt, so dass wir uns hier - speziell auf unser Anschlussgeleisebeispiel bezogen - auf einige wenige Kategorien beschränken müssen.

Für eine industrielle oder Handelsunternehmung, die ein Anschlussgeleise besitzt, und einen grösseren Wagenumlauf aufweist, ist es nicht unwichtig zu wissen, ob sich die Anschaffung eines eigenen Traktionsmittels lohnt oder nicht, oder ob sie den Rangierdienst innerhalb ihrer Anlagen durch die öffentliche Bahn ausführen lassen soll. Wie wir aus der letzten Tabelle ersehen, belaufen sich die jährlichen Kosten für das Rangieren auf Anschlussgeleisen bei einem grösseren Wagenumlauf ansehnliche Beträge. Anhand von Betriebskostenberechnungen für die in Frage kommenden Traktionsmittel lässt sich schliesslich der Vergleich zwischen eigenem und fremdem Rangierbetrieb anstellen.

aa) Rangierbetrieb mit Akkumulatorenfahrzeugen.

Was die Abschreibungs- und Zinskosten anbetrifft, ist zu bemerken, dass die Lebensdauer eines Elektrofahrzeuges etwa das 2-3fache derjenigen eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor betragen. Die eine Hälfte des Anschaffungspreises wird in 15 Jahren abgeschrieben, während die andere Hälfte auf eine Fahrleistung von 250.000 km aufgeteilt und zu den variablen Kosten gezählt wird. Die Zinskosten ergeben sich aus der Hälfte des Anschaffungspreises. Das Ergebnis wird zum heute üblichen Satz von 3% verzinst. Die Batteriekosten betragen ca. 1/3 ihres Anschaffungswertes auf 10.000 km verteilt [1]. Ausser der Weichenbedienungsgebühr treten für das

1) Meyer Arnold: "Der Motorlastwagen" Nr. 23, 1951 S. 826: Das Elektromobil.

Anschlussgeleise keine variablen Kosten auf. Der Unterhalt ist absichtlich zu den festen Kosten gerechnet worden, da er jährlich gleich bleibt, ob nun ein starker oder schwacher Wagenverkehr auftritt. Selbst wenn das Geleise nicht benützt wird, kann infolge von Witterungseinflüssen mit denselben Unterhaltskosten gerechnet werden. Auf unser Anschlussgeleisebeispiel bezogen ist vorauszusetzen, dass der Führer nicht das ganze Jahr vollbeschäftigt sei, sondern noch anderweitig im Betrieb arbeitet.

Mutmasslicher Liquidationserlös:

Einachsschlepper	Fr. 3.000.-
Elektrotraktor	" 5.000.-
Akkumulatorenlokomotive	" 10.000.-

Die Reparatur- und Revisionskosten sind schwer zu erfassen, da sie in erster Linie von der sachgemässen Pflege, der Fahrweise und der Beanspruchung des Fahrzeuges abhängig sind. Die in der Tabelle hiefür angegebenen Zahlen sind als Mittelwerte zu betrachten. Nach Meyer [1] lassen sich die ungefähren Kosten folgendermassen berechnen:

$$\text{Reparaturkosten/km} = \frac{\text{Anschaffungspreis des Fahrzeuges}}{500'000}$$

Die Berechnung der Stromkosten:

Gewicht des Elektrofahrzeuges
\+ Gewicht der angehängten Last (Güterwagen und Ladung)
= Totalgewicht

Durch Multiplikation mit den gefahrenen km ergeben sich die Anzahl Tonnenkilometer. 1 tkm benötigt an Energie 30 Wattstunden. Bekanntlich sind 1000 Wattstunden 1 kW Std. gleichzusetzen. Sofern billiger Nachtstrom zum Aufladen der Batterien benützt wird, kostet 1 kW Std. 5 Rp.

---

1) Meyer Arnold:"Der Motorlastwagen" Nr. 9/1951, S. 318: Die Reparaturkosten.

Der Einachsschlepper und Elektrokarren, die je ein Eigengewicht von 2 t haben, stossen neben dem Geleise her, mittels eines seitwärts herausragenden Stossbalkens, die Güterwagen und sind imstande, im Schrittempo bis zu 2 beladene Güterwagen auf einmal zu verschieben, sofern der Boden eben ist.

Der Elektrotraktor mit einem Eigengewicht von durchschnittlich 10 t kann eine Anhängelast bis zu 40 t verschieben, wogegen die Akkumulatorenlokomotive von 30 t Eigengewicht befähigt ist, in der Ebene 160 t zu verschieben. Bei der Berechnung der Stromkosten ist zu berücksichtigen, dass auf die Anzahl der gefahrenen Kilometer nicht nur volle Güterwagen manöveriert werden, sondern auch leere, weshalb die angegebenen Zahlen einen Durchschnittswert darstellen. Das nicht proportionale Anwachsen der Stromkosten rührt daher, weil von einer bestimmten Zugslänge an, die je nach der Stärke der Traktionsmittel verschieden ist, für die tägliche Zustellung einer bestimmten Anzahl Güterwagen mehrmals gefahren werden muss. Das letzt gesagte hat auch Gültigkeit bei der Berechnung der Brennstoffkosten für Traktoren, die mit Verbrennungsmotoren angetrieben sind.

Berechnung der festen Kosten für Akkumulatorenfahrzeuge pro Jahr

Tab. 19

Fahrzeugtyp	Elektrokarren oder Einachsschlepper Fr.	Elektrotraktor ca. 10 PS Fr.	Akkumulatoren-Lokomotive ca. 70 PS Fr.
Anschaffungspreis	10.000.-	20.000.-	72.000.-
Zinskosten 3%	150.-	300.-	1.080.-
Abschreibungskosten v. 50% des Anschaffungspreises abzügl. Batterie in 15 Jahren	230.-	560.-	2.100.-
Versicherung	90.-	120.-	200.-
Garagekosten	350.-	410.-	510.-
Total d. festen Kosten	820.-	1390.-	3.890.-

Berechnung der variablen Kosten für Akkumulatorenfahrzeuge pro Jahr

Tab. 20

Fahrzeugtyp	km pro Jahr	Wagen pro Jahr	Lohnkosten Fr.	Stromkosten Fr.	Batterieunterhalt Fr.	Schmiermittel Fr.	Reparaturen/ Revisionen Fr.	Abschr. v. 50% d.Anschaffungspreises über 250'000 km abzügl. Batterie Fr.
Einachsschlepper oder Elektrokarren	700	5	1500	84	42	2	14	13
	1400	10	3000	334	84	4	28	27
	2100	15	4500	755	126	7	42	40
	2800	20	6000	1350	168	9	56	53
	3500	25	7500	2106	210	11	70	67
Elektrotraktor	700	5	1500	99	56	4	28	26
	1400	10	3000	368	112	8	56	52
	2100	15	4500	829	168	13	84	78
	2800	20	6000	1478	224	17	112	104
	3500	25	7500	2336	280	21	140	130
Akkumulatorenlokomotive	700	5	1500	110	203	6	101	66
	1400	10	3000	376	406	13	202	132
	2100	15	4500	893	609	19	302	197
	2800	20	6000	1518	812	25	403	263
	3500	25	6500	2440	1015	32	504	329

Durch Addition der festen und variablen Kosten lässt sich der Anteil derselben auf die Anzahl der jährlich und täglich zugestellten Güterwagen und km berechnen. Zu den festen Kosten sind ebenfalls diejenigen der Anschlussgeleiseanlage zu zählen, die Fr. 2.970.- betragen.

Gesamtkosten pro Jahr beim Betrieb mit unternehmungseigenen, schienengebundenen Speicherfahrzeugen unter Berücksichtigung der Anschlussgeleiseanlage.

Tab. 21

Fahrzeugtyp	km pro Jahr	Wagen pro Jahr	feste Kosten		variable Kosten		Total	pro 1 km	pro Wagen zu 10 t
			Rangierbetrieb Fr.	Anschlussgeleise Fr.	Rangierbetrieb Fr.	Anschlussgeleise Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Elektro-od. Einachsschlepper	700	1450	820	2970	1655	580	6025	8.60	4.15
	1400	2900	820	2970	3477	580	7847	5.60	2.70
	2100	4350	820	2970	5470	1305	10565	5.05	2.45
	2800	5800	820	2970	7636	1740	13166	4.70	2.30
	3500	7250	820	2970	9964	2175	15929	4.55	2.20
Elektrotraktor	700	1450	1390	2970	1713	580	6653	9.50	4.60
	1400	2900	1390	2970	3596	580	8536	6.10	2.95
	2100	4350	1390	2970	5672	1305	11337	5.40	2.60
	2800	5800	1390	2970	7935	1740	14035	5.-	2.40
	3500	7250	1390	2970	10407	2175	16942	4.85	2.35
Akkumulatorenlokomotive	700	1450	3890	2970	1986	580	9426	13.45	6.50
	1400	2900	3890	2970	4129	580	11569	8.25	4.-
	2100	4350	3890	2970	6520	1305	14685	7.-	3.40
	2800	5800	3890	2970	9021	1740	17621	6.30	3.05
	3500	7250	3890	2970	10820	2175	19855	5.70	2.75

bb) Rangierbetrieb mit Traktoren, angetrieben mit Verbrennungsmotoren

Die Lebensdauer der Traktionsmittel mit Verbrennungsmotoren ist 2 - 3 Mal geringer als von solchen, welche ausschliesslich mit elektrischer Energie gespiesen werden, was daraufhin zurückzuführen ist, dass der Mechanismus letztgenannter Fahrzeuge viel einfacher und robuster gebaut werden kann. Der Vorteil gegenüber den Akkumulatorentraktoren liegt darin, dass sie imstande sind, eine grössere Geschwindigkeit zu entwickeln.

	annähernde Geschwindigkeit
Akkumulatorentraktoren	35 km/Std.
Benzin- und Dieseltraktoren	65 km/Std.

Auf Anschlussgeleisen kurzer und mittlerer Grösse ist ein schnelles Traktionsmittel nicht notwendig, schon deshalb nicht, weil auf ihnen der kurzen Distanzen wegen gar nicht schnell gefahren werden kann. Im übrigen wäre wegen den vielen Zwischenhalten und der Unausnützbarkeit der höheren Geschwindigkeit der Betrieb auf den soeben geschilderten Anschlussgeleisen unwirtschaftlich. Zudem besitzen die mit flüssigem Kraftstoff angetriebenen Traktoren nicht ein so grosses Anzugsvermögen, wie die Akkumulatorentraktoren.

Der Vollständigkeit halber wollen wir die Kosten der schienengebundenen Traktoren, die mit Verbrennungsmotoren ausgerüstet sind, kurz erläutern. Es kann vorausgesetzt werden, dass sie sich mit denjenigen der spurlosen Fahrzeuge, das heisst der Lastkraftwagen, annähernd decken. Auch hier ist wiederum zwischen den festen und variablen Kosten zu unterscheiden. Die Wirtschaftlichkeit ist, wie aus bereits früher dargelegten Beispielen eindeutig hervorgeht, abhängig vom Anschaffungspreis, von der voraussichtlichen Lebensdauer, vom Brennstoffverbrauch und Brennstoffpreis [1].

Gleich wie in den Kostenberechnungen für Akkumulatorenfahrzeuge, nehmen wir dieselben Kilometeransätze und Anzahl zugestellter Wagen an. Ferner ist vorauszuschicken, dass der Brennstoffverbrauch etwas höher zu stehen kommt als bei Diesel- und Benzinlastautomobilen, weil die schienengebundenen Traktoren in ihrer Ausführung schwerer an Gewicht sein müssen als ein gewöhnlicher Lastkraftwagen. Als Grundlage der Berechnungen sollen uns ein Benzintraktor von 50 PS und ein Dieseltraktor von 70 PS dienen.

---

1) Meyer Arnold: "Die Unternehmung" Nr. 5, S. 165, Bern 1951: Werkverkehr - Gewerbsmässiger Verkehr.

Berechnung der festen Kosten für Benzin- und Dieseltraktoren pro Jahr

Tab. 22

Fahrzeugtyp	Benzintraktor 50 PS	Dieseltraktor 70 PS
Anschaffungspreis	Fr. 35.000.-	Fr. 50.000.-
Zinskosten 3%	525.-	750.-
Abschreibungskosten	2.417.-	5.250.-
Versicherung	120.-	130.-
Garagekosten	760.-	950.-
Total der festen Kosten	3.822.-	7.080.-

Die Zinskosten lassen sich nach folgender Formel berechnen:

$$\frac{\text{Anschaffungspreis}}{2} \cdot \frac{3}{100}$$

$$\frac{\text{Fr. } 35.000.-}{2} \cdot \frac{3}{100} = \text{Fr. } 525.-$$

Die Abschreibungskosten verlangen einen höheren Prozentsatz, weil mit kürzerer Lebensdauer gerechnet werden muss als bei Akkumulatorentraktoren. Im Mittel beträgt die durchschnittliche Lebensdauer für Motortraktoren 10 - 15 Jahre.

$$\frac{\text{Anschaffungspreis - voraussichtl. Liquidationserlös}}{\text{Betriebsjahre}}$$

$$\frac{\text{Fr. } 35.000.- - \text{Fr. } 6.000.-}{12} = \text{Fr. } 2.417.-$$

Die Garagekosten: Im Vergleich mit den Garagekosten für Akkumulatorentraktoren müssen dieselben hier höher angesetzt werden. Dies geschieht aus dem Grunde, weil Benzin- und Diesel-

traktoren brandsichere Garagen erfordern im Gegensatz zu den Akkumulatorentraktoren, wo auf die Brandgefahr keine Rücksicht zu nehmen ist.

Berechnung der variablen Kosten für Benzin- und Dieseltraktoren pro Jahr

Tab. 23

Fahrzeugtyp	km pro Jahr	Wagen pro Tag	Lohnkosten Fr.	Reparatur Revision Fr.	Schmiermittel Fr.	Brennstoff Fr.
Benzintraktor 50 PS	700	5	1500	581	48	475
	1400	10	3000	1162	165	1650
	2100	15	4500	1743	348	3480
	2800	20	6000	2324	600	6000
	3500	25	7500	2905	1000	10000
Dieseltraktor 70 PS	700	5	1500	315	24	244
	1400	10	3000	630	74	738
	2100	15	4500	945	183	1836
	2800	20	6000	1260	295	2952
	3500	25	7500	1575	1491	14905

Bei den Reparatur- und Revisionskosten ist zu berücksichtigen, dass für kleinere Fahrzeuge grössere Beträge und umgekehrt bei grösseren Fahrzeugen kleinere Beträge entstehen. Auf Grund praktischer Erfahrung können wir beim 50 PS Benzintraktor pro km mit Fr. -.83 und beim Dieseltraktor pro km mit Fr. -.45 rechnen.

Die Schmiermittelkosten betragen im Mittel 1/10 der Brennstoffkosten.

Zur Berechnung des Brennstoffverbrauches für Benzin- und Dieselfahrzeuge sei erwähnt, dass sie, wollte man äusserst genaue Werte erhalten, vonmunzähligen Faktoren abhängen, wie beispielsweise Krümmungsradius, Achsabstand der angehängten Güterwagen usw. In unseren Werten sind all' diese Nebenfaktoren, die in gewissen Fällen wohl eine Rolle spielen können, nicht berücksichtigt, sondern wir stützen uns hier

auf Grund praktischer Efahrung auf Durchschnittswerte, die als wohl abgemessen betrachtet werden dürfen. Pro PS/Stunde ist mit 250 g Benzin oder mit 200 g Dieselöl zu rechnen. Das spezifische Gewicht von Benzin beträgt 0,73, dasjenige von Dieselöl 0,9. Der Benzinpreis beläuft sich im September 1952 auf 63 Rp. pro Liter, der Dieselölpreis auf 54 Rp. pro Liter. Zur Berechnung von Durchschnittswerten ist angenommen worden, dass in der Stunde 6-7 km zurückgelegt werden.

Gesamtkosten pro Jahr beim Betrieb mit unternehmungseigenen, schienengebundenen Benzin- und Dieseltraktoren unter Berücksichtigung der Anschlussgeleiseanlage.

Tab. 24

Fahrzeugtyp	km pro Jahr	Wagen pro Jahr	feste Kosten		variable Kosten		Total	pro 1 km	pro Wagen zu 10 t
			Rangierbetrieb Fr.	Anschlussgeleise Fr.	Rangierbetrieb Fr.	Anschlussgeleise Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Benzintraktor 50 PS	700	1450	3822	2970	2604	580	9976	14.25	6.90
	1400	2900	3822	2970	5977	580	13349	9.55	4.60
	2100	4350	3822	2970	10071	1305	18168	8.65	4.20
	2800	5800	3822	2970	14924	1740	23456	8.40	4.05
	3500	7250	3822	2970	21405	2175	30372	8.70	4.20
Dieseltrakt. 70 PS	700	1450	7080	2970	2083	580	12713	18.15	8.75
	1400	2900	7080	2970	4442	580	15072	10.75	5.20
	2100	4350	7080	2970	7464	1305	18819	8.-	4.35
	2800	5800	7080	2970	10507	1740	22297	7.95	3.85
	3500	7250	7080	2970	25471	2175	37696	10.75	5.20

Bei der Betrachtung der Gesamtkostenrechnungen fällt auf, dass bei einzelnen Traktionsmittelarten die Kosten pro km und pro Wagen zuerst fallen und dann wieder allmählich zunehmen. Der Grund ist darin zu suchen, dass, wie bereits auf Seite 69 gesagt wurde, die Brennstoffkosten nicht gleichmässig anwachsen wegen der unterschiedlichen Zugslänge der Traktionsmittel. Je mehr Wagen ein Verschiebemittel imstande ist anzuhängen, desto günstiger gestaltet sich die Brennstoffkostenrechnung. Besonders gut zum Ausdruck gelangt letzterer Umstand, wenn wir die Gesamtkosten pro Wagen und km getrennt

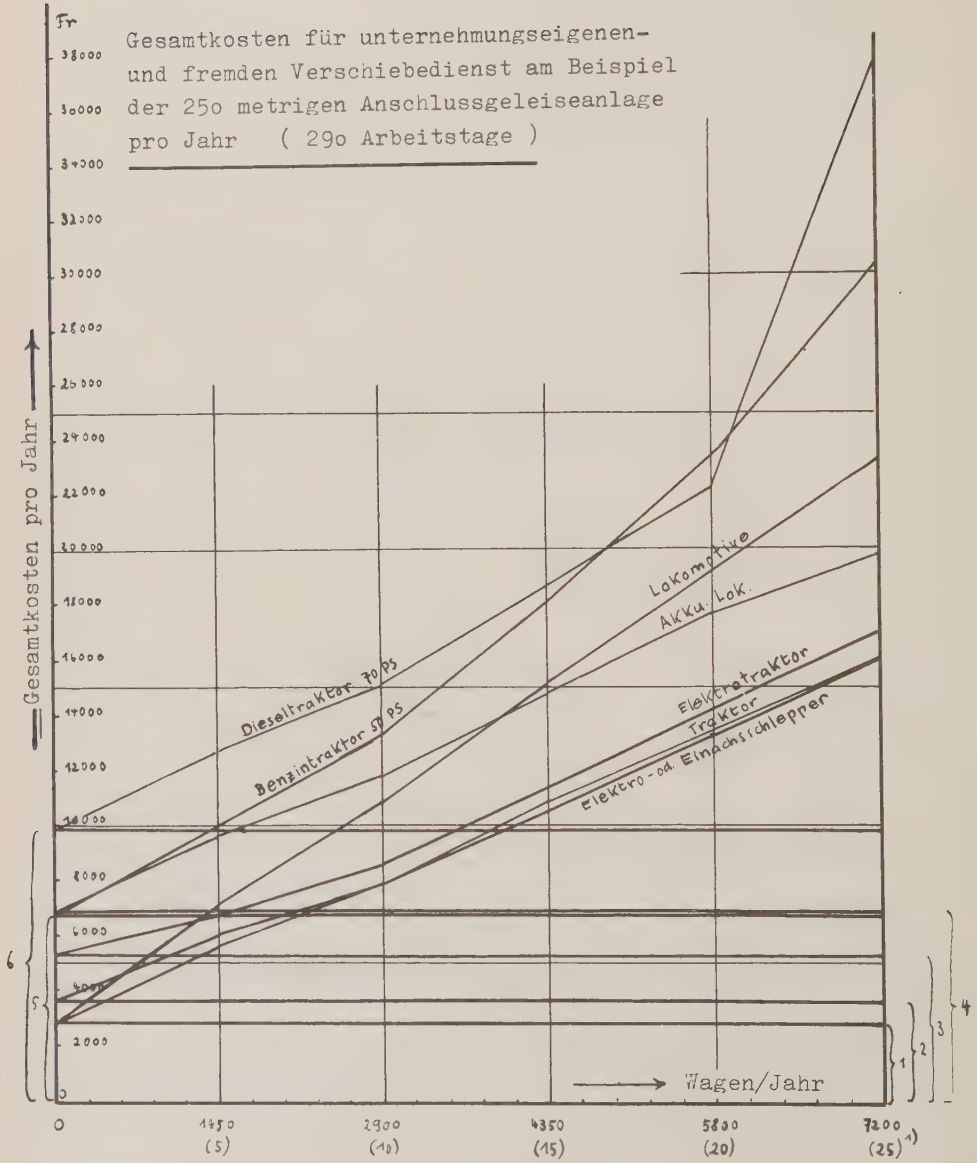
von denjenigen der Anschlussgeleiseanlage berechnen. Untenstehende Tabelle beweist uns, dass der Betrieb umso unwirtschaftlicher wird, je mehr ein Traktionsmittel für die gleiche Gruppe zugestellter Wagen manöverieren muss.

Die jährlichen Gesamtkosten pro km und Wagen beim Verschiebedienst mit unternehmungseigenen Traktionsmitteln ohne Berücksichtigung der Anschlussgeleiseanlage

Tab. 25

Fahrzeugtyp	km pro Jahr	Wagen pro Jahr	Gesamtkosten Fr.	pro 1 km Fr.	pro Wagen zu 10 t Fr.
Elektrotraktor oder Einachsschlepper	700	1450	2475	3.55	1.70
	1400	2900	4297	3.05	1.50
	2100	4350	6290	3.-	1.45
	2800	5800	8456	3.-	1.45
	3500	7250	10784	3.10	1.50
Elektrotraktor	700	1450	3103	4.45	2.15
	1400	2900	4986	3.55	1.70
	2100	4350	7062	3.35	1.60
	2800	5800	9325	3.35	1.60
	3500	7250	11797	3.40	1.65
Akkumulatorenlokomotive	700	1450	5876	8.40	4.05
	1400	2900	8019	5.75	2.75
	2100	4350	10410	4.95	2.40
	2800	5800	12911	4.60	2.25
	3500	7250	14710	4.20	2.05
Benzintraktor	700	1450	6426	9.20	4.45
	1400	2900	9799	7.-	3.40
	2100	4350	13893	6.60	3.20
	2800	5800	18746	6.70	3.25
	3500	7250	25227	7.20	3.50
Dieseltraktor	700	1450	9163	13.10	6.30
	1400	2900	11522	8.25	4.-
	2100	4350	14544	6.95	3.35
	2800	5800	17587	6.30	3.05
	3500	7250	32551	9.30	4.50

Tafel 6

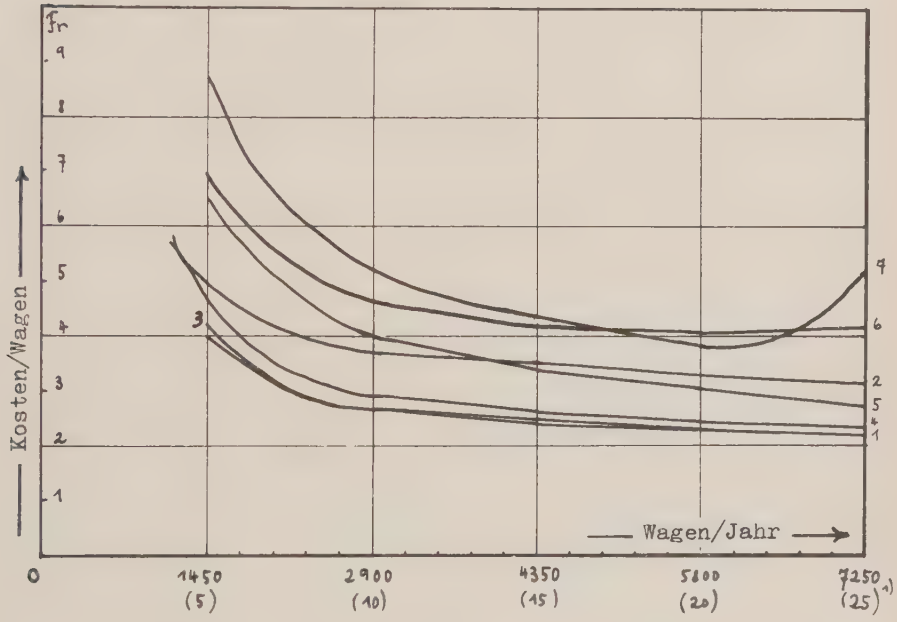


1. feste Kosten: Anschlussgeleise
2. " " : Elektro- od. Einachsschlepper
3. " " : Elektrotraktor
4. " " : Akkumulatorenlokomotive
5. " " : Benzintraktor
6. " " : Dieseltraktor

1) Die Zahlen in Klammern sind gleichbedeutend mit Wagen/Tag.

Tafel 7

Aufteilung der Gesamtkosten auf die Anzahl der zugestellten Güterwagen pro Jahr.

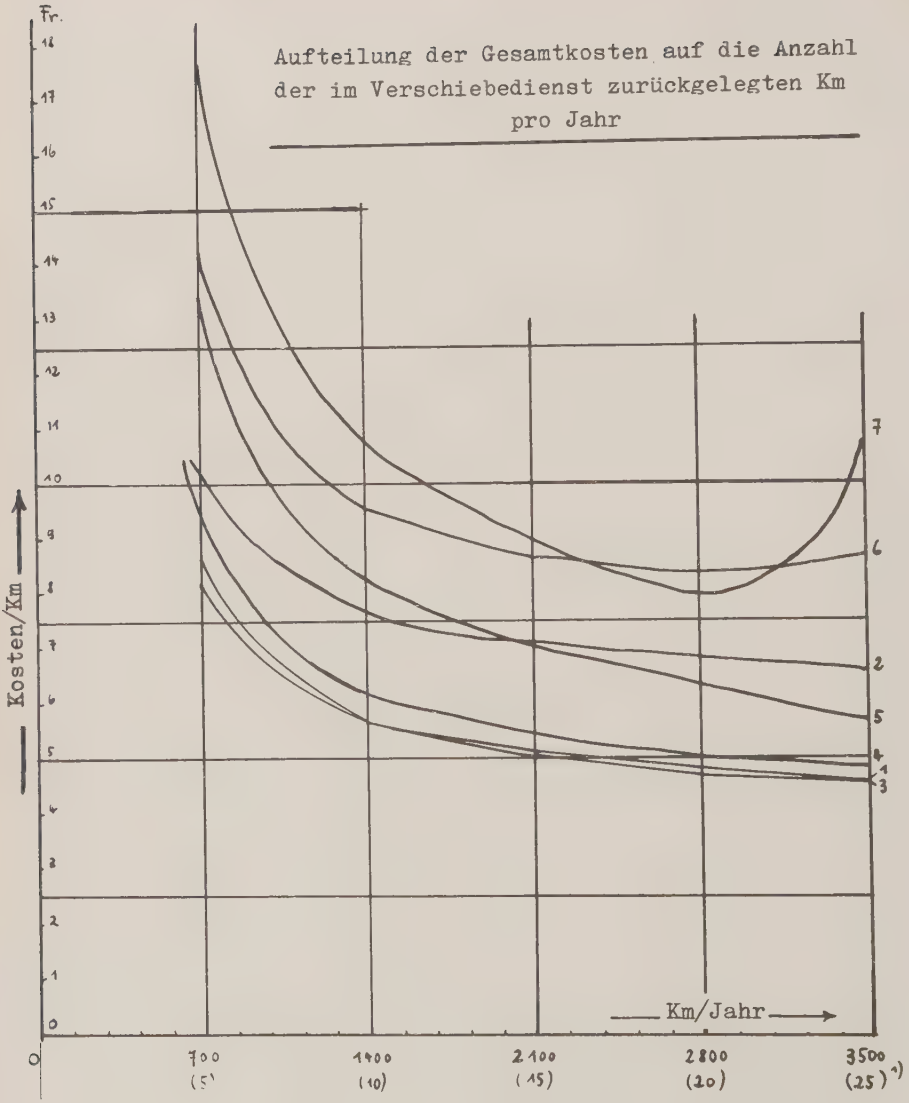


1. Traktor der öffentlichen Bahn
2. Lokomotive der öffentlichen Bahn
3. Elektro- od. Einachsschlepper
4. Elektrotraktor
5. Akkumulatorenlokomotive
6. Benzintraktor
7. Dieseltraktor

} unternehmungseigene Traktionsmittel

1) Die Zahlen in Klammern sind gleichbedeutend mit Wagen/Tag

Tafel 8



1. Traktor der öffentlichen Bahn
2. Lokomotive der öffentlichen Bahn
3. Elektro- od. Einachsschlepper
4. Elektrotraktor
5. Akkumulatorenlokomotive
6. Benzintraktor
7. Dieseltraktor

} unternehmungseigene Traktionsmittel

1) Die Zahlen in Klammern sind gleichbedeutend mit Wagen/Tag

f) Schlussfolgerungen

Die graphischen Darstellungen bestätigen deutlich, dass auf das Beispiel der 200 metrigen Anschlussgeleiseanlage bezogen der unternehmungseigene Verschiebedienst mittelst Benzin und Dieseltraktoren der hohen Kosten wegen nicht in Frage kommt.

Sofern sich auf einer Station ein bahneigener Traktor befindet, ist es am vorteilhaftesten, den Verschiebedienst durch die öffentliche Bahn ausführen zu lassen. Im Vergleich zum Einachs- oder Elektroschlepper ist der Kostenunterschied sehr minim. Bereits bei einer täglichen Zustellung von annähernd 7 Wagen läuft die Kostenlinie gemeinsam mit derjenigen des Traktors der öffentlichen Bahn. Steht dagegen kein Traktor der öffentlichen Bahn zur Verfügung, lohnt sich auf jeden Fall die Anschaffung eines Elektrotraktors bei einer täglichen Zustellung von 4 Wagen an. Der Vergleich bahneigene Lokomotive - Akkumulatoren-Lokomotive zeigt, dass letztere erst bei einer Zustellung von 14 Wagen pro Tag kostengünstiger arbeitet. Je grösser sich der tägliche Wagenumlauf auf Anschlussgeleisen ausnimmt, desto geringer werden die Gesamtkosten pro Wagen, Tonne (1 Wagen zu 10 t gerechnet) und km, was uns deutlich die Kostenkurven beweisen, welche hyperbolisch anwachsen, sobald die Anzahl der zugestellten Wagen pro Tag abnimmt.

V.

Die Beförderung der Güter mit Lastautomobilen von der Tarifstation zur Unternehmung im Vergleich mit dem Anschlussgeleisebetrieb

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die Kosten für den Anschlussgeleisebetrieb erläutert und gezeigt wurde, bis zu welchem jährlichen Wagenverkehr es sich lohnt, den Rangierdienst durch die öffentliche Bahn oder mit Hilfe unternehmungseigener Traktionsmittel selbst zu besorgen, bleibt uns noch darzulegen, wann und unter welchen Voraussetzungen die Beförderung der Güter mittelst Lastautomobilen von der Tarifstation zur Unternehmung in Betracht gezogen werden kann. Dabei soll sich der Vergleich auf die bereits bekannten Anschlussgeleiselängen mit demselben Güterumschlag beziehen. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass in den wenigsten Fällen die Anschlussgeleiselängen mit der Strassenlänge, die die jeweilige Unternehmung mit der Tarifstation verbindet, übereinstimmt. Wir können mit Warning [1] einig gehen, wenn er sagt, dass der Weg, den das Lastauto vom Bahnhof bis zur Unternehmung zurückzulegen hat, sich nicht mit der Länge des Geleiseanschlusses decke, weil für das letztere die kürzeste Verbindung gewählt werde, während das Motorfahrzeug an die vorhandenen Strassen gebunden sei.

Wir gehen von der Annahme folgender Strassenlängen aus, die die Unternehmung mit der Tarifstation verbindet:

0,5 km, 1 km, 3 km.

Je nach dem Volumen des Güterumschlages einer Unternehmung fallen für die Untersuchung kleinere oder grössere Lastautomobile in Betracht. Es soll auch versucht werden, den Gütertransport mittelst Anhängern darzustellen und miteinander zu vergleichen. Sobald aber eine Unternehmung, wie Meyer [2] sagt, "starken, saisonmässigen Schwankungen des

---

1) Warning M.: "Verkehrstechnik", Heft 10, Berlin 20.5.1939: Gleisanschluss oder Strassenfahrzeug;

2) Meyer Arnold: "Der Motorlastwagen" Nr. 3, 10.2.1952, S.71: Die Kostenrechnung im Nutzfahrzeugbetrieb.

Güterabstosses" unterworfen ist, dürfte es für sie wohl kaum lohnend sein, alle Transporte selbst durchführen zu wollen wegen der ungenügenden Ausnützbarkeit der Fahrzeuge. Die Voraussetzung zur Vergebung der Transporte an Dritte, d.h. an den gewerbsmässigen Strassentransport, ist an die Grundlage vernünftiger Tarifansätze gebunden.

Zu Beginn der Kostenuntersuchung [1] sei festgehalten, dass die Gesamtwirtschaftlichkeit der Fahrzeuge von folgenden Faktoren abhängig ist:

1. Beschäftigungsgrad,
2. Auslastung,
3. Spezifische Wirtschaftlichkeit.

Der Beschäftigungsgrad ergibt sich durch Division der effektiv pro Periode gefahrenen Fahrkilometer mit der maximal möglichen Anzahl Fahrkilometer während des gleichen Zeitabschnittes.
Unter Auslastung ist die Nutzlast (Ladefähigkeit) zu verstehen. Da die Fahrzeuge gewöhnlich bloss in einer Richtung voll ausgelastet sind, und leer zurückfahren, ist in den meisten Fällen mit einer Auslastung von 50% zu rechnen.
Unter der spezifischen Wirtschaftlichkeit ist das bei gegebenen Transportleistungen in bezug auf seine Kostenstruktur am günstigsten ausgewählte Verkehrsmittel zu verstehen. Die spezifische Wirtschaftlichkeit schliesst in sich den Energieverbrauch und Energiepreis, Beschaffungspreis und Lebensdauer, sowie das Verhältnis Nutzlast zu Totlast.

Vor allem ist den beiden erstgenannten Faktoren vollste Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist ganz klar, dass sich ein Unternehmer beim Vorhandensein eines grossen Transportvolumens wohl kaum für die Anschaffung eines kleinen Lieferungswagens entschliessen wird.

---

1) Meyer Arnold: "Der Motorlastwagen" Nr. 3 10. Februar 1952, S. 71: Die Kostenrechnung im Nutzfahrzeugbetrieb.

Auch hier bestehen die Gesamtkosten wieder aus festen und variablen Kosten, wie wir das schon aus dem Beispiel der schienengebundenen Traktionsmittel her kennen. Wir können mit Meyer [1] übereinstimmen, wenn er sagt, dass die Kosten der Fahrzeughaltung unabhängig von der Beschäftigung entstehen und fest seien, während die Kosten der Beschäftigung proportional zu dieser stehen.

Bei der Ermittlung der Tagesleistung der einzelnen Fahrzeugkategorien ist die Wartezeit auf den Ladestellen, die Entfernung derselben, die mittlere Geschwindigkeit sowie die Ladefähigkeit der Verkehrsmittel zu berücksichtigen [2].

A. Berechnung der Gesamtkosten für Lastautomobilbetrieb

Im Vergleich zu den Berechnungen der Gesamtkosten an Anschlussgeleisen gilt es noch, die erhaltenen Resultate denjenigen der Lastautomobile gegenüberzustellen.

Als Grundlage unserer Kostenermittlungen sollen uns Lastautomobile von 3, 5 und 7 t Nutzlast dienen. Die angegebenen Zahlen stellen Durchschnittswerte dar. Die festen und variablen Kosten sollen sich, wie bereits erwähnt, auf eine Strassenlänge von 0,5 km, 1 km und 3 km beziehen. Je nach der Grösse der Nutzlast der einzelnen Fahrzeuge und der Grösse des Transportvolumens einer Unternehmung muss für eine tägliche Zustellung von Gütern seitens der Tarifstation der Weg zur Fabrik und umgekehrt ein bis mehrmals zurückgelegt werden. Analog dazu verhalten sich auch die Umladezeiten.

Bei der Betrachtung des Geleiseanschlussbetriebes sind die

---

1) Meyer Arnold: "Die Unternehmung" Nr. 5, Bern 1951 S. 167: Werkverkehr, gewerbsmässiger Verkehr;

2) Warning M.: Gleisanschluss oder Strassenfahrzeug in der Zeitschrift "Verkehrstechnik", Heft 10, Berlin 1939.

Entladekosten in der Unternehmung mit Absicht fallen gelassen worden, so dass wir es dort mit reinen Zustell- und Rangierkosten zu tun haben. Beim Güterzustelldienst mittelst Lastautomobilen tritt nun zusätzlich der Umlad auf der Tarifstation hinzu. Warning [1] berechnet die Umladekosten pro Tonne auf Grundlage folgender Formel:

$$\text{Umladekosten pro Tonne} = \frac{1.50 \cdot l_s \cdot a \cdot n}{\text{Tagesleistung}}$$

1.50 ist ein Faktor, der die Geschäftsunkosten berücksichtigt.
l_s = Stundenlohn
a = Arbeitsstunden am Tag
n = Stärke der Lademannschaft

Sofern die Unternehmung keine Anhänger besitzt, entspricht die Umladezeit der Wartezeit an den Ladestellen. Wir setzen die gleichen Entladekosten für Geleiseanschluss und Lastautomobilbetrieb auf dem Fabrikareal der Unternehmung voraus. Somit können diese Kosten im Vergleich der beiden Verkehrsarten fallen gelassen werden.

Umladezeiten pro Mann und Stunde	t
Schaufelbare Massengüter von Hand	2,5
Sackkarren (Säcke) [2]	4-8
Sackkarren (verschiedene Waren) [2]	1-3
Holz (sperrig)	1-2
Ziegelsteine	2
Behälterverkehr (mit Kran)	1-2

Es wäre verfehlt, wollte man bei den Berechnungen der Gesamtkosten für die Umladezeit pro Mann und Stunde einen mittleren Tonnenansatz nehmen, der hier unter Berücksichtigung der angegebenen Werte ca. 5 1/2 t pro Stunde ausmachen würde. Unseres Erachtens ist es besser, wenn wir uns auf einen oberen und unteren Wert stützen. Als oberer Wert wurden 4 t pro

---

1) Warning M.: a.a.O., S. 235;
2) Bulletin du Congrès des chemins de fer, Paris, April 1952, S. 314/82.

Stunde und als unterer Wert 2 t pro Stunde angenommen. Der Berechnung der täglichen Umladekosten pro Tonne ist der 8 Stundentag zugrunde gelegt worden und ein Stundenlohn von Fr. 3.23 pro Mann vorausgesetzt, was einem Jahreslohn von 7500 Franken entspricht.

a) Berechnung der täglich möglichen Retourfahrten und Transportleistungen in Abhängigkeit von der Strassenentfernung und Nutzlast der Fahrzeuge.

Sämtliche hier erwähnten Lastautos fahren mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von ca. 30 km pro Stunde. Die reine Fahrzeit beträgt demnach für die verschiedenen Strassenlängen von der Fabrik zur Station und zurück bei

0,5 km = 2 Min.
1 km = 4 "
3 km = 12 "

Die Anzahl der Retourfahrten pro Tag richtet sich nach der Ladekapazität (Nutzlast) der einzelnen Fahrzeuge, nach der täglich zuzustellenden Gütermenge und nach den Wartezeiten auf der Station und im Fabrikhof. Je nach der Grösse der Lademannschaft ändern sich die Wartezeiten. Es wird angenommen, dass das Entladen auf dem Fabrikhof weniger Zeit in Anspruch nimmt als das Beladen der Fahrzeuge auf der Station, weil wir voraussetzen, dass zum Entlad geeignete Einrichtungen vorhanden seien, die die Wartezeiten beträchtlich verkürzen helfen. Sofern kippbare Schüttgüter vorhanden sind, verringert sich die Zeit noch einmal wesentlich.

Belade- und Entladezeiten

Tab. 26

Nutzlast der Fahrzeuge t	Anzahl Lade-personal	Beladezeiten a) Min.	Beladezeiten b) Min.	Entladezeiten a) Min.	Entladezeiten b) Min.
3	3	15	30	10	20
5	4	19	38	13	26
7	5	21	42	15	30

a) = pro Mann & Std. = 4 t
b) = pro Mann & Std. = 2 t

Zu den reinen Fahr- und Umschlagszeiten sind noch folgende zusätzliche Verlustzeiten zu rechnen [1]:

1. Warten auf der Umschlagsstelle : 1 - 2 Min.
2. Ev. Fahrt zur Waage einschliessl. Wiegen : 4 "
3. Sonstige Zeitverluste der Fahrt : 2 - 3 "

Anhand der Zeitberechnungen lassen sich nun die Anzahl täglicher Retourfahrten und daraus die Tagesleistung in Tonnen bestimmen.

Transportleistungen und Retourfahrten pro Tag

Tab. 27

Nutzlast der Fahrzeuge t	Anzahl Lademannschaft	Strassenlänge km	a Retourfahrten	t/Tg.	b Retourfahrten	t/Tg.
		0,5	14	42	8	24
3	3	1	13	39	8	24
		3	10	30	7	21
		0,5	11	55	6	30
5	4	1	11	55	6	30
		3	9	45	6	30
		0,5	10	70	6	42
7	5	1	9	63	5	35
		3	7	49	5	35

a = Güterumschlag pro Mann & Std. = 4 t

b = Güterumschlag pro Mann & Std. = 2 t

Die hier angegebene Anzahl Retourfahrten und die damit im Zusammenhang stehende Transportleistung in Tonnen pro Tag sind als Maximalleistung zu betrachten. Die Fahrzeuge können also nicht noch anderweitig im Betrieb verwendet werden,

1) Müller Wilhelm: Die Fahrdynamik der Verkehrsmittel, Berlin 1940, S. 373.

da sie für die Güterzufuhr 100%ig in Anspruch genommen sind. Ergibt sich eine Unterbeschäftigung der Fahrzeuge, so müssen die Lohnkosten abgeändert und zu den variablen Kosten gezählt werden. Der Grund ist darin zu erblicken, dass der tägliche Güterumschlag gering ist und die Fahrzeuge nicht voll ausgenützt werden können.

b. Berechnung der Umladekosten pro Tag

Aus der letzten Tabelle ist ersichtlich, dass, sofern nur ein Lastwagen zum Güterabholdienst verwendet wird, die Höhe der täglich möglichen Transportleistungen von der Nutzlast und der Strassenlänge abhängig ist. Je länger die Fahrstrecke wird, desto weniger Güter können umgeschlagen werden. Dies wirkt sich auf die Umladekosten pro Tonne ungünstig aus. Zur Berechnung der Kosten wird angenommen, dass der Chauffeur zum gleichen Stundenlohn angestellt ist wie die Arbeiter. Auch er hilft beim Umlad mit. Während der Fahrzeit des Lastautos wird keine Umladearbeit geleistet. Das gleiche gilt auch in bezug auf die zusätzlichen Verlustzeiten. Sofern die Mannschaft den ganzen Tag mit dem Transport beschäftigt ist, muss mit einem festen Lohn pro Tag und Jahr gerechnet werden. Um, wie bereits erwähnt, nur die reinen Zustellkosten zu erhalten, sind die Kosten für das Entladen wegzulassen.

Beispiel für die Berechnung der reinen Umladekosten pro Tonne für einen Dreitönner bei einer Wegstrecke von 0,5 km mit 3 Arbeitern, die zusammen in einer Stunde 12 t umladen:

$$\frac{1.50 \cdot ls \cdot a \cdot n}{\text{Tagesleistung}} - \frac{1.50 \cdot ls \cdot n \cdot Ez}{1 \text{ Stunde}} = \text{Fr. pro t}$$

$$\frac{1.50 \cdot 3{,}23 \cdot 8 \cdot 3}{42} - \frac{1.50 \cdot 3.23 \cdot 3 \cdot 0{,}17}{42} = \text{Fr. } 2.19 \text{ pro t}$$

Ez = Entladezeit

Die effektiven Kosten pro t zuzuführendes Gut sind aber nicht nur bestimmt durch die Umladekosten allein. Zur endgültigen Berechnung gehören mit dazu die festen und variablen Kosten, die die Haltung und der Betrieb eines Fahrzeuges erfordern. In der Gesamtkostenrechnung werden die Arbeitslöhne und der Chauffeurlohn in Anbetracht des Unberücksichtigtlassens der Entladezeit zu den variablen Kosten gezählt.

Reine Umladekosten pro t bei Lastwagenbetrieb ohne Anhänger

Tab. 28

Nutzlast der Fahrzeuge	Strassenlänge km	Umladekosten pro t a Fr.	Umladekosten pro t b Fr.
3t	0,5	2.19	4.65
	1	2.35	4.65
3 Mann	3	3.06	5.31
5t	0,5	2.74	4.89
	1	2.74	4.89
4 Mann	3	3.36	4.89
7t	0,5	2.63	4.15
	1	2.93	5.-
5 Mann	3	3.76	5.-

a = Güterumschlag pro Mann & Std.= 4 t

b = Güterumschlag pro Mann & Std.= 2 t

Es wäre also falsch, wenn wir aus obigen Zahlen Rückschlüsse ziehen wollten auf die Wirtschaftlichkeit des Einsetzens von Transportmitteln.

c. Kostenrechnung für Lastautomobile von 3, 5 und 7 t Nutzlast.

Der wirtschaftlichste Betrieb mit Lastwagen auf kurzen Strekken lässt sich am besten mit Benzinmotoren erreichen. Dieselfahrzeuge sind eher für Ueberland- und Ferntransporte geeignet und sind dort den Lastwagen mit Benzinmotoren vorzuziehen.

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Zahlen stellen Mittelwerte dar. Ein Abweichen nach oben oder unten ist also in der Praxis möglich. Ein wichtiger Faktor in der Tiefhaltung der variablen Kosten ist ebenfalls in der Fahrweise des Chauffeurs zu erblicken.

Tab. 29

Berechnung der festen Kosten pro Jahr

Datum: 23. September 1952

Nutzlast in t	3 *	5 **	7 ***
Anschaffungspreis in Fr. inkl. Ladebrücke	22500	23000	62500
Kalk. Zinsen	338	345	938
Abschreibungskosten	1303	1303	4072
Haftpflichtversicherung	437	437	679
Kaskoversicherung	650	750	950
Fahrzeugsteuer (Kt. Bern)	645	825	1200
Garage	960	960	1000
Inspektionskosten	12	12	12
Total der festen Kosten / Jahr	4345	4632	8851

		Steuer PS	
Normallenker	(* = Chevrolet 4403	18,06	
	(** = Bedford OLBC	17,918	
	(*** = Saurer (Diesel)	30-40	(Fahrzeuge mit über 23 PS werden einheitlich zu Fr. 1200.- versteuert)

Zinskosten:

Wir berechnen die Zinskosten folgendermassen [1]:

$$\frac{\text{Anschaffungswert ohne Bereifung}}{2} \cdot \frac{3}{100}$$

Die Fahrzeuge gehören mit zum Anlagenvermögen, das mit der Benützungsdauer immer kleiner wird. Es wird deshalb von der Annahme ausgegangen, dass durchschnittlich die Hälfte des Anschaffungswertes zu verzinsen ist, wobei ein Zinsfuss von 3% vorausgesetzt wird.

Als mutmasslicher Liquidationserlös setzen wir folgende Werte ein:

Lastwagen Chevrolet 4403	=	Fr. 4.000.-
Lastwagen Bedford LBC	=	Fr. 4.500.-
Lastwagen Saurer	=	Fr. 5.500.-

Preise für Bereifung

Tab. 30

Datum: 23. September 1952

	Garnitur St.	Dimension	Preis pro St. Pneu Fr.	Preis pro St. Schlauch Fr.	Total Fr.
Lastwagen Chevrolet 4403	7	7.50 . 20	373.50	36.-	2866.50
" Bedford OLBC	7	7.50 . 20	373.50	36.-	2866.30
" Saurer	7	9.00 . 20	529.50	51.50	4067.-

Abschreibungskosten:

Für ausländische Lastwagen ist mit einer Gebrauchsfähigkeit von 12, und für schweizerische Lastwagen mit einer

---

1) Meyer Arnold: "Der Motorlastwagen" Nr. 17, Sept. 1951, S. 613/14: Die Abschreibungskosten und die Zinskosten.

solchen von 13 Jahren zu rechnen. Die Abschreibung berücksichtigt sowohl das Nachlassen der Gebrauchsfähigkeit wie auch das Ueberholtwerden durch technische Neuerungen. Die Fahrzeuge können also nicht nur nach der Anzahl der gefahrenen Kilometer abgeschrieben werden, sondern auch die Alterung und der technische Fortschritt spielen eine Rolle. Die Abschreibungskosten lassen sich wie folgt berechnen:

Anschaffungswert minus voraussichtlicher Liquidationserlös, minus Wert der Bereifung = abzuschreibender Betrag. Durch Division dieses Betrages mit der wirtschaftlichen Lebensdauer des Fahrzeuges ergeben sich die Abschreibungskosten pro Jahr.

Die Versicherungskosten richten sich nach der Anzahl Tonnen Nutzlast und sind einheitlich geregelt, während die Fahrzeugsteuern in den einzelnen Kantonen verschieden hoch angesetzt sind und sich nach der Anzahl PS richten.

Berechnung der variablen Kosten pro Jahr für den Lastwagenbetrieb unter Berücksichtigung des Umladevolumens pro Mann und Stunde (1 Std. = 4 t) abzügl. die Arbeitslöhne für den Entlad in der Fabrik

Tab. 31

Nutzlast des Fahrzeuges in t	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Lohnkosten Fr.	Brennstoff Fr.	Oelverbrauch Fr.	Oelwechsel Fr.	Reifen Fr.	Rep. Unterhalt Fr.
3 t	4060	12180	15269	550	214	31	388	183
3köpfige Lademannschaft	7540	11310	15785	1021	397	58	720	339
	17400	8700	17330	2357	917	135	1663	783
5 t	3190	15950	20355	523	168	25	305	160
4köpfige Lademannschaft	6380	15950	20355	1045	336	49	610	319
	15660	13050	22107	2565	825	121	1496	783
Diesel 7 t	2900	20300	24978	345	9	41	393	348
5köpfige Lademannschaft	5220	18270	26228	620	16	75	708	626
	12180	14210	28725	1447	38	174	1887	1462

Lohnkosten:

Sofern die Umladekosten unabhängig von der Gesamtkostenrechnung und unter Weglassung des Vergleiches mit dem Anschlussbetrieb berechnet werden, kann der Faktor von Fr. 1.50 (vgl. Warning'sche Formel), der die Geschäftsunkosten berücksichtigt, mitgerechnet werden. Der von Warning erwähnte Faktor bezieht sich aber nicht nur auf die Geschäftsunkosten, die beim Umlad und Entlad mittelst Lastauto entstehen, sondern auch auf weitere mit der Umschichtung des Gutes innerhalb des Fabrikareals sich abwickelnden Vorgänge, weshalb wir in der Gesamtkostenrechnung von diesem Faktor absehen wollen, zumal er beim Anschlussgeleisebetrieb auch nicht berücksichtigt wurde. Durch Weglassung der Lohnkosten für die Entladezeit erhalten wir die angegebenen Werte in der Tabelle der variablen Kosten. Für den Dreitönner wurde eine dreiköpfige, für den Fünftönner eine vierköpfige und für den Siebentönner eine fünfköpfige Lademannschaft vorgesehen.

Angaben zur Brennstoffberechnung:

Tab. 32

	Verbrauch pro 100 km		Brennstoffart	Preis pro Liter Rp.
	Vollast Liter	Leer Liter		
Lastwagen				
zu 3 t Nutzlast	25	18	Benzin	63
zu 5 t Nutzlast	30	22	Benzin	63
zu 7 t Nutzlast	25	19	Dieselöl	54

Oelverbrauch:

Der durchschnittliche Oelverbrauch beträgt für Lastwagen von 3-5 t Nutzlast 1,7 Liter pro 100 km, wobei der Liter zu Fr. 3.10 gerechnet wurde. Für Diesellastwagen von 7 t Nutzlast beträgt der Oelverbrauch ein Liter pro tausend km.

Oelwechsel:

Für Lastwagen von 3-5 t Nutzlast muss das Oel nach 2000 km, und für den Diesellastwagen von 7 t Nutzlast nach 4000 km gewechselt werden. Je nach Fabrikmarke variert die zu wechselnde Oelmenge. Für die Benzinlastwagen rechnen wir mit einem Durchschnitt von 5 l, und für den Diesellastwagen mit einem solchen von 20 l. Der Preis beträgt am 23. September 1952 Fr. 3.10 pro Liter.

Reifenkosten:

Die voraussichtliche Lebensdauer von Lastwagenreifen ist mit 30.000 km angenommen worden. Auf Grund dieser Annahme lassen sich die Kosten berechnen (vgl. dazu Seite 91). Da die Reifenkosten [1] immerhin ansehnliche Beträge ausmachen, ist es wichtig, dass der Reifendruck regelmässig geprüft wird. Die Ursachen vorzeitiger Abnützung, wie z.B. der Mangel an Parallelismus oder Falschrundung der Räder können somit sofort erkannt werden. Auch die Belastung spielt eine nicht unwichtige Rolle in der Abnützung der Reifen. Ueberlastungen erzeugen Ueberhitzung. Die Folgen davon sind grosse Abnützung und vorzeitige Defekte. Es gilt deshalb folgende Tabelle:

Fernverkehr	Nahverkehr
Grosse Geschwindigkeit, daraus folgend grosse Temperatur	Kleine Geschwindigkeit, daraus folgend geringe Erwärmung des Pneus
Abnützung	
gross	klein
Fahrgeschwindigkeit verhältnismässig gleichmässig	Häufiger Wechsel der Fahrgeschwindigkeit
Abnützung	
klein	gross

1) Meyer Arnold: "Der Motorlastwagen" Nr. 8, April 1951, S. 277: Der Pneuverbrauch.

Reparatur- und Unterhaltskosten [1]:

Diese Kosten sind sehr schwer zu erfassen, und man wird sich deshalb nur auf Erfahrungswerte, die in den letzten Jahren zusammengetragen wurden, stützen können. Die Höhe der Reparatur- und Unterhaltskosten ist abhängig von der Fahrweise, von den Fahrbedingungen, der Fahrgeschwindigkeit und der Fahrzeugpflege. Als grobe Annäherung dient uns die unten aufgestellte Formel:

$$\text{Reparatur- und Unterhaltskosten} \;/\; \text{km} = \frac{\text{Anschaffungspreis des Fahrzeuges}}{500'000}$$

Berechnung der variablen Kosten pro Jahr unter Berücksichtigung des Umladevolumens pro Mann und Stunde (1 Std. = 2 t) abzügl. der Arbeitslöhne für den Entlad in der Fabrik

Tab. 33

Nutzlast des Fahrzeuges in t	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Lohnkosten Fr.	Brennstoff Fr.	Oelverbrauch Fr.	Oelwechsel Fr.	Reifen Fr.	Rep./Unterhalt Fr.
3 t	2320	6960	14613	314	122	18	222	104
3köpfige Lademannschaft	4640	6960	14613	628	245	36	443	209
	12180	6090	15596	1650	642	94	1164	548
5 t	1740	8700	19859	285	92	13	166	87
4köpfige Lademannschaft	3480	8700	19859	570	183	27	333	174
	5220	8700	19859	855	275	40	499	261
7 t	1740	12180	22948	207	4	27	236	208
5köpfige Lademannschaft	2900	10150	25384	345	9	45	393	348
	8700	10150	25384	1034	27	135	1179	1044

1) Meyer Arnold: "Der Motorlastwagen" Nr. 9, Mai 1951, S. 318: Die Reparaturkosten.

Die jährlichen Gesamtkosten pro t und km beim Güterzubringdienst durch unternehmungseigene Lastautomobile in Abhängigkeit von den verschiedenen Strassenlängen und Umladezeiten

Gesamtkostenrechnung unter Berücksichtigung der Umladezeit pro Mann und Stunde = 4 Tonnen.

Tab. 34

Nutzlast der Fahrzeuge in t	Strassenlänge km	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Gesamtkosten Fr.	pro 1 km Fr.	Pro 1 t Fr.
3 t	0,5	4060	12180	20.980.-	5.17	1.72
3köpfige Lademannschaft	1	7540	11310	22.665.-	3.01	2.-
	3	17400	8700	27.530.-	1.58	3.16
5 t	0,5	3190	15950	26.168.-	8.20	1.64
4köpfige Lademannschaft	1	6380	15950	27.346.-	4.29	1.71
	3	15660	13050	32.529.-	2.08	2.49
7 t	0,5	2900	20300	34.965.-	12.06	1.72
5köpfige Lademannschaft	1	5220	18270	37.124.-	7.11	2.03
	3	12180	14210	42.584.-	3.50	3.-

Gesamtkostenrechnung unter Berücksichtigung der Umladezeit pro Mann und Stunde = 2 Tonnen.

Tab. 35

Nutzlast der Fahrzeuge in t	Strassenlänge km	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Gesamtkosten Fr.	pro 1 km Fr.	Pro 1 t Fr.
3 t	0,5	2320	6960	19.738.-	8.51	2.84
3köpfige Lademannschaft	1	4640	6960	20.519.-	4.42	2.95
	3	12180	6090	24.039.-	1.97	3.95
5 t	0,5	1740	8700	25.134.-	14.44	2.89
4köpfige Lademannschaft	1	3480	8700	25.778.-	7.41	2.96
	3	5220	8700	26.421.-	5.06	3.04
7 t	0,5	1740	12180	32.481.-	18.67	2.67
5köpfige Lademannschaft	1	2900	10150	35.375.-	12.20	3.49
	3	8700	10150	37.654.-	4.33	3.71

d. Kostenrechnung für Lastautomobile mit Anhänger

Die mittelst Lastautos umzuschlagende Transportmenge wird wegen der relativ langen Umlade- und Entladezeiten stark herabgemindert. Durch Verwendung von Anhängern kann sie gesteigert werden. Die einzelnen Transportgänge gestalten sich bei Verwendung eines Anhängers folgendermassen:

1) das Lastauto mit dem Anhänger fährt leer zur Station, wo es vorerst beladen wird;
2) das Lastauto fährt beladen zur Fabrik zurück. Unterdessen wird der Anhänger auf der Station beladen;
3) das Lastauto fährt leer zur Station, wird beladen und nimmt den voll beladenen Anhänger mit.

Die Strassenlängen von der Fabrik zur Station, sowie die Umlade-, Entlade- und Verlustzeiten für das Lastauto sind als bereits bekannte Werte vorauszusetzen. Als zusätzliche Verlustzeit kommt lediglich eine Wartezeit für das An- und Abhängen, sowie für das Zurechtrücken des Anhängers in Betracht.

Abhängen und Zurechtrücken des Anhängers = 5 Minuten
Anhängen und Zurechtrücken des Anhängers = 5 Minuten.

Belade- und Entladezeiten

Tab. 36

Nutzlast der Anhänger t	Anzahl Lademannschaft	Beladezeiten		Entladezeiten	
		a Min.	b Min.	a Min.	b Min.
3 Einachser	3	15	30	10	20
8 Vierachser	4	30	60	16	32
8 Vierachser	5	24	48	16	32

a = Güterumschlag pro Mann und Std. = 4 t
b = Güterumschlag pro Mann und Std. = 2 t

Transportleistungen und Retourfahrten pro Tag

Tab. 37 –

Nutzlast der Fahrzeuge		Anzahl Lademannschaft	Strassenlänge	a Retourfahrten	t/Tg.	b Retourfahrten	t/Tg.
Lastw.	Anhänger		km				
3 t	3 t	3	0,5	10	45	6	27
			1	10	45	6	27
			3	8	36	6	27
5 t	8 t	4	0,5	8	72	4	36
			1	8	72	4	36
			3	6	54	4	36
7 t	8 t	5	0,5	8	88	4	44
			1	8	88	4	44
			3	6	66	4	44

a = Güterumschlag pro Mann & Std. = 4 t
b = Güterumschlag pro Mann & Std. = 2 t

Die oben angeführten Transportleistungen in Tonnen pro Tag und Retourfahrten sind auch hier als Maximalleistungen zu betrachten. Es wird hier von der Annahme aus gegangen, dass den ganzen Tag über das Umladegeschäft reibungslos spielt, d.h. dass also während der ganzen Zeit die Güterwagen für den Umlad bereit stehen. Sofern Stockungen im Güterzufluss auftreten, kann mit weniger Fahrten und eventuell mit grösseren Wartezeiten gerechnet werden, was zur Folge hat, dass sich die Gesamtkosten pro Tonne Gut erhöhen.

Um die Gesamtkosten des Anhängerbetriebes pro t Gut kennen zu lernen, sind zuerst wieder die festen und variablen Kosten zu ermitteln. Neu zu berechnen sind lediglich die festen Kosten für die Anhänger und die variablen Kosten für Lastwagen und Anhänger.

Berechnung der festen Kosten pro Jahr

Tab. 38

Datum: 23. Oktober 1952

Nutzlast des Anhängers in t	3	8
Anschaffungspreis in Fr. inkl. Ladebrücke	11500	17500
Kalk. Zinsen	173	263
Abschreibungskosten	803	1140
Haftpflichtversicherung	22	34
Kaskoversicherung	120	150
Garage	360	480
Total der festen Kosten / Jahr	1478	2067

Die kalkulatorischen Zins- und Abschreibungskosten sowie die Versicherungskosten sind nach den auf Seite 91/92 angegebenen Grundsätzen berechnet worden.

Preise für Bereifung

Tab. 39

	Garnitur St.	Dimension	Preis pro St. Pneu Fr.	Schlauch Fr.	Total Fr.
3 t Anhänger	2	8.25 . 20	448.-	45.-	986.-
8 t Anhänger	4	10.00 . 20	571.-	60.50	2526.-

Die Garagekosten sind auf 30 Fr. resp. auf 40 Fr. pro Monat angesetzt worden. Sie dürfen niedriger gehalten werden als diejanigen für Lastwagen, weil es meistens genügt, die Anhänger in einem Schopf oder dergleichen unterzubringen. Durch Addition der festen Kosten für den Lastwagenbetrieb erhalten wir das Total der festen Kosten für Lastwagen- und Anhängerbetrieb.

Feste Kosten pro Jahr für Lastwagen- und Anhängerbetrieb

Tab. 40

Nutzlast in t	3t + 3tA Fr.	5t + 8tA Fr.	7t + 8tA Fr.
Kalkulatorische Zinsen	511	608	1201
Abschreibungskosten	2106	2443	5212
Haftpflichtversicherung	459	471	713
Kasko-Versicherung	770	900	1100
Fahrzeugsteuer (Kt. Bern)	645	825	1200
Garage	1320	1440	1480
Inspektionskosten	12	12	12
Total der festen Kosten / Jahr	5823	6699	10918

Berechnung der variablen Kosten pro Jahr für Lastwagen- und Anhängerbetrieb unter Berücksichtigung des Umladevolumens pro Mann und Stunde (1 Std. = 4 t), abzüglich der Arbeitslöhne für den Entlad in der Fabrik

Tab. 41

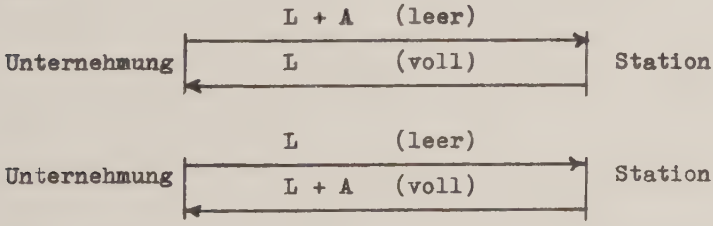
Nutzlast in t	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Lohnkosten Fr.	Brennstoff Fr.	Oelverbr. Fr.	Oelwechsel Fr.	Reifen L* Fr.	Reifen A** Fr.	Rep.& Unterhaltskosten L* Fr.	Rep.& Unterhaltskosten A** Fr.
3t & 3tA	2900	13050	14979	425	153	22	278	48	131	67
4köpf.Lademannschaft	5800	13050	14979	850	306	45	557	96	261	133
	13920	10440	16495	2039	734	108	1336	229	626	320
5t & 8tA	2320	20880	18995	417	122	18	223	98	107	81
4köpf.Lademannschaft	4640	20880	18995	847	245	36	445	196	213	162
	10440	15660	21733	1875	550	81	1002	440	480	365
7t & 8tA	2320	25520	22481	326	7	36	315	98	290	81
5köpf.Lademannschaft	4640	25520	22481	651	14	72	629	196	580	162
	10440	19140	26228	1466	32	162	1416	440	1305	365

* Lastwagen
** Anhänger

Die variablen Kosten sind entsprechend den vorangegangenen Erläuterungen, die für den reinen Lastwagenbetrieb Gültigkeit besitzen, berechnet worden. Nur die Brennstoff- und Reifenkosten für Anhänger machen eine Ausnahme. Die Brennstoffkosten haben sich in dem Sinne geändert, als für den Lastwagenbetrieb mit Anhänger ein Zuschlag mitzuberücksichtigen ist, der auf Grund untenstehender Angaben berechnet wurde.

	Brennstoffverbrauch pro 100 km		Brennstoffart	Preis pro Liter
	voll Liter	leer Liter		
astw. zu 3 t Nutzlast inkl. Anhänger	30	20	Benzin	-.63
astw. zu 5 t Nutzlast inkl. Anhänger	37	25	Benzin	-.63
astw. zu 7 t Nutzlast inkl. Anhänger	32	28	Dieselöl	-.54

Beim Reifenverschleiss für Anhänger ist zu berücksichtigen, dass er bloss die Hälfte der vom Lastwagen gefahrenen Strekke zurückzulegen hat, was aus der Skizze deutlich hervorgeht.



L = Lastauto
A = Anhänger

Die Reparatur- und Unterhaltskosten für den Anhänger sind auf der Grundlage der gefahrenen Kilometerzahl für Lastwagen berechnet worden, weil mit ihm während des ganzen Tages gearbeitet wird.

Berechnung der variablen Kosten pro Jahr für Lastwagen- und Anhängerbetrieb unter Berücksichtigung des Umladevolumens pro Mann und Stunde (1 Std. = 2 t), abzügl. der Arbeiterlöhne für den Entlad in der Fabrik

Tab. 42

Nutzlast in t	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Lohnkosten Fr.	Brennstoff Fr.	Oelverbr. Fr.	Oelwechsel Fr.	Reifen L* Fr.	Reifen A** Fr.	Rep. & Unterhaltskosten L* Fr.	Rep. & Unterhaltskosten A** Fr.
3t + 3tA	1740	7830	13769	255	92	13	167	29	78	40
3köpf.Lademannschaft	3480	7830	13769	510	183	27	334	57	157	80
	10440	7830	13769	1529	550	81	1002	172	470	240
5t + 8tA	1160	10440	19221	208	61	9	111	49	53	41
4köpf.Lademannschaft	2320	10440	19221	345	122	18	223	98	107	81
	6960	10440	19221	1250	367	54	668	293	320	244
7t + 8tA	1160	12760	22809	163	4	18	157	49	144	41
5köpf.Lademannschaft	2320	12760	22809	270	7	36	315	98	288	81
	6960	12760	22809	977	22	108	944	293	863	244

* Lastwagen

** Anhänger

Die jährlichen Gesamtkosten pro t und km beim Güterzubringdienst durch unternehmungseigene Lastautomobile und Anhänger in Abhängigkeit von den verschiedenen Strassenlängen und Umladezeiten

Tab. 43

a) Gesamtkostenrechnung unter Berücksichtigung der Umladezeit pro Mann und Stunde = 4 Tonnen.

L = Lastwagen
A = Anhänger

Nutzlast der Fahrzeuge in t	Strassenlänge km	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Gesamtkosten Fr.	pro 1 km Fr.	pro 1 Tonne Fr.
3t + 3t A	0,5	2900	13050	21'926.-	7.56	1.68
3köpfige Lademannschaft	1	5800	13050	23'050.-	3.97	1.77
	3	13920	10440	27'718.-	2.-	2.65
5t + 8t A	0,5	2320	20880	26'760.-	11.53	1.28
4köpfige Lademannschaft	1	4640	20880	27'838.-	6.-	1.33
	3	10440	15660	33'225.-	3.18	2.12
7t + 8t A	0,5	2320	25520	34'552.-	14.89	1.35
5köpfige Lademannschaft	1	4640	25520	35'703.-	7.69	1.40
	3	10440	19140	42'332.-	4.05	2.21

Tab. 44

b) Gesamtkostenrechnung unter Berücksichtigung der Umladezeit pro Mann und Stunde = 2 Tonnen.

Nutzlast der Fahrzeuge in t	Strassenlänge km	Km pro Jahr	Tonnen pro Jahr	Gesamtkosten Fr.	pro 1 km Fr.	pro 1 Tonne Fr.
3t + 3t A	0,5	1740	7830	20'266.-	11.65	2.59
3köpfige Lademannschaft	1	3480	7830	20'940.-	6.02	2.67
	3	10440	7830	23'636.-	2.26	3.02
5t + 8t A	0,5	1160	10440	26'452.-	22.80	2.53
4köpfige Lademannschaft	1	2320	10440	26'914.-	11.60	2.58
	3	6960	10440	29'116.-	4.18	2.79
7t + 8t A	0,5	1160	12760	34'303.-	29.57	2.69
5köpfige Lademannschaft	1	2320	12760	34'822.-	15.01	2.73
	3	6960	12760	37'178.-	5.34	2.91

e. Kostenvergleich Lastautomobilbetrieb - Anschlussgeleise

Die Gesamtkosten setzen sich, wie wir nun gesehen haben, sehr verschiedenartig zusammen, je nachdem ob es sich um Anschlussgeleise- oder um Lastautomobilbetrieb mit oder ohne Anhänger handelt. Bei der Zubringung der Güter mittelst Lastautos wirken sich die zusätzlichen Umladekosten bei der Tarifstation, die beim Anschlussgeleisebetrieb wegfallen, sehr ungünstig auf die Kosten pro t Gut aus. Je nach der Beschaffenheit der zu befördernden Menge variieren die Umladekosten. In unserem Beispiel sind die für den Lastautomobilbetrieb günstigsten Verhältnisse berücksichtigt worden. Einmal wurde angenommen, dass täglich genügend Güter auf der Tarifstation eintreffen, um den Betrieb mittelst Lastautos voll beschäftigt durchführen zu können. Ein zeitweilig starkes Verkehrsaufkommen wurde nicht in Betracht gezogen, weil die Fahrzeuge sonst nur gering ausgelastet würden, was zur Folge hätte, dass die Kosten pro Einheit rasch steigen. Im Unterschied zum Anschlussgeleisebetrieb ist zu beachten, dass die Beförderung der Ware mit Lastautos zur Unternehmung an die Ladekapazität der Motorfahrzeuge gebunden ist, die im Vergleich zur erstgenannten Güterzubringungsart relativ beschränkt ist. Auch die Umladezeiten pro t Gut sind mitbestimmend und spielen eine wesentliche Rolle in der täglich möglichen zuzuführenden Transportmenge. Sofern die anfallende Gütermenge pro Tag stark anwächst, kann unter Umständen der in unseren Berechnungen angeführte Lastwagenpark zur Bewältigung des Transportvolumens nicht mehr genügen, so dass eventuell zusätzliche Lastautomobile angeschafft werden müssten, was sich aber wiederum kostenvermehrend, bezogen auf die Gesamtkosten pro t zuzuführendes Gut, auswirken würde. Um diese Kosten denjenigen des Anschlussgeleisebetriebes gegenüberzustellen, ist das täglich mögliche Umladevolumen für Strassenfahrzeuge in Güterwagen zu 10 t angeführt.

Gesamtkostenvergleich Lastautomobilbetrieb - Anschlussgeleise

Tab. 46

Strassenlänge in km	Nutzlast der Lastautomobile & der Anhänger	Tägl. mögliches Umladevolumen f. Strassenfahrzeuge ausgedrückt in Güterwagen zu 10t		Gesamtkosten pro Güterwagen à 10t im Tag													
				Strassentransport		Anschlussgeleise											
						Rangieren mit Traktor						Rangieren mit Lok.					
						100 m		200 m		250 m		100 m		200 m		250 m	
		a)	b)	a) Fr.	b) Fr.	a) Fr.	b) Fr.	a) Fr.	b) Fr.	a) Fr.	b) Fr.	a) Fr.	b) Fr.	a) Fr.	b) Fr.	a) Fr.	b) Fr.
0,5	3t	4	2	17.20	28.40	2.20	3.50	4.05	6.90	4.83	8.70	2.70	4.05	4.90	7.10	5.93	10.35
	5t	6	3	16.40	28.90	2.-	3.-	3.10	4.80	3.58	6.36	2.65	3.65	4.10	5.75	4.57	7.67
	7t	7	4	17.20	26.70	1.75	2.20	2.70	4.05	3.29	4.83	2.35	2.70	3.55	4.90	4.31	5.93
	3t + 3tA	5	3	16.80	25.90	2.15	3.-	3.20	4.80	3.95	6.36	2.75	3.65	4.-	5.75	4.95	7.67
	5t + 8tA	7	4	12.80	25.30	1.75	2.20	2.70	4.05	3.29	4.83	2.35	2.70	3.55	4.90	4.31	5.93
	7t + 8tA	9	4	13.50	26.90	1.60	2.20	2.50	4.05	2.96	4.83	2.15	2.70	3.40	4.90	4.-	5.93
1	3t	4	2	20.-	29.50	2.20	3.50	4.05	6.90	4.83	8.70	2.70	4.05	4.90	7.10	5.93	10.35
	5t	6	3	17.10	29.60	2.-	3.-	3.10	4.80	3.58	6.36	2.65	3.65	4.10	5.75	4.57	7.67
	7t	6	4	20.30	34.90	2.-	2.20	3.10	4.05	3.58	4.83	2.65	2.70	4.10	4.90	4.57	5.93
	3t + 3tA	5	3	17.70	26.70	2.15	3.-	3.20	4.80	3.95	6.36	2.75	3.65	4.-	5.75	4.95	7.67
	5t + 8tA	7	4	13.30	25.80	1.75	2.20	2.70	4.05	3.29	4.83	2.35	2.70	3.55	4.90	4.31	5.93
	7t + 8tA	9	4	14.-	27.30	1.60	2.20	2.50	4.05	2.96	4.83	2.15	2.70	3.40	4.90	4.-	5.93
3	3t	3	2	31.60	39.50	3.45	3.50	4.80	6.90	6.36	8.70	3.65	4.05	5.75	7.10	7.67	10.35
	5t	5	3	24.90	30.40	2.15	3.-	3.20	4.80	3.95	6.36	2.75	3.65	4.-	5.75	4.95	7.67
	7t	5	4	30.-	37.10	2.15	2.20	3.20	4.05	3.95	4.83	2.75	2.70	4.-	4.90	4.95	5.93
	3t + 3tA	4	3	26.50	30.20	2.20	3.-	4.05	4.80	4.83	6.36	2.70	3.65	4.90	5.75	5.93	7.67
	5t + 8tA	5	4	21.20	27.90	2.15	2.20	3.20	4.05	3.95	4.83	2.75	2.70	4.-	4.90	4.95	5.93
	7t + 8tA	7	4	22.10	29.10	1.75	2.20	2.70	4.05	3.29	4.83	2.35	2.70	3.55	4.90	4.31	5.93

a): Güterumschlag pro Mann & Std. = 4 t
b): " " " " & " = 2 t

Aus der Gegenüberstellung der Gesamtkosten für Lastautomobil- und Anschlussgeleisebetrieb geht eindeutig hervor, dass die Zuführung der Güter auf Anschlussgeleisen von den hier in dieser Arbeit berechneten Geleiselängen wesentlich billiger zu stehen kommt als der Strassentransport. Eine Möglichkeit der Angleichung der Gesamtkosten pro t zuzuführendes Gut für beide Betriebsarten fällt erst bei grösseren Anschlussgeleiselängen in Betracht. Sie dürfte etwa bei 3-5 km liegen [1]. Eine genaue Berechnung solch grosser Anlagen ist mit Absicht fallen gelassen worden, da wir aus den statistischen Angaben (vgl. Seite 34) ersehen, dass die Zahl der privaten Anschlussgeleise in der Schweiz in diesen Längenkategorien verschwindend klein ist.

Schlusswort

Wir dürfen nicht übersehen, dass dem Strassenfahrzeug und dem privaten Anschlussgeleise gesonderte Aufgaben zufallen [2]. Die hohen Erstellungskosten für private Anschlussgeleise fordern einen über mehrere Jahre hindurch andauernden Güterverkehr. Nur unter dieser Bedingung können die Kosten des Güterzubringdienstes von der Tarifstation zur Unternehmung niedrig gehalten werden. Je grösser sich der tägliche und jährliche Güterzustrom gestaltet, desto weniger Gesamtkosten fallen auf die t Gut. Erfüllen sich diese Voraussetzungen nur teilweise oder überhaupt nicht, so verschiebt sich die Wirtschaftlichkeit

1) Müller Wilhelm: Die Fahrdynamik der Verkehrsmittel, Berlin 1940, S. 389;

2) Warning M.: Gleisanschluss oder Strassenfahrzeug in "Verkehrstechnik", Berlin 1939, Heft 10, S. 237.

zugunsten des Lastautomobilverkehrs. In Wirklichkeit fällt dem Lastautomobilbetrieb nicht nur die Aufgabe zu, den Güterzubringdienst zwischen Tarifstation und Unternehmung zu bewerkstelligen. Das Arbeitsgebiet des Lastwagens ist in der Unternehmung so mannigfaltig, dass seine Verwendung bloss im obgenannten Sinne praktisch nicht vorkommt. Die in dieser Arbeit durchgeführten Berechnungen sind einzig vorgenommen worden, um einen grundsätzlichen Vergleich ziehen zu können. Wie kaum ein anderes Land Europas weist die Schweiz ein überaus engmaschiges Schienennetz auf, was sich besonders günstig für die Vermehrung der privaten Anschlussgeleise auswirkt. Gerade im Konkurrenzkampf Bahn/Auto besitzen die Bahnen in dieser Hinsicht einen grossen Vorteil. Durch geschickte Propaganda und durch das Entgegenkommen im Bau von Anschlussgeleisen der öffentlichen Bahn gegenüber Unternehmungen, die einen gewissen Mindestverkehr aufzuweisen vermögen, sollten sie sicher imstande sein, immer mehr Kunden auf ihre Seite zu ziehen. Ein weitgehendes Entgegenkommen liegt ja nicht minder im Interesse der öffentlichen Bahn selbst, da sie auf diese Weise davon entlastet wird, ihre eigenen Anlagen der starken Beanspruchung wegen noch weiter auszubauen [1].

Diese Abhandlung soll lediglich einen Versuch darstellen, auf das Gebiet der bis heute noch viel zu wenig bekannten privaten Anschlussgeleise der Schweiz einen Blick zu werfen. Im übrigen bezweckt diese Arbeit, den industriellen und Handelsunternehmungen die Vorteile und die Wirtschaftlichkeit von Anschlussgeleisen aufzuzeigen, die bei Schwer- und Massengüterverkehr besonders geeignet sind. Wir hoffen dadurch einen kleinen Beitrag zu einer wirtschaftlicheren Leistungserstellung zu erbringen.

---

1) Müller R.: Gleisanschluss oder Kraftwagen, Halle, 1935, S. 62.

LITERATURVERZEICHNIS

ungedruckt:

Fahm Josef: Beitrag zum kommenden Band IV "Ein Jahrhundert Schweizerbahnen": Die Anschlussgeleise.

gedruckt:

Bulletin Oerlikon, Nr. 227, Zürich-Oerlikon 1940: Moderne Akkumulatoren-Lokomotiven, von Glauser G.

Bulletin du Congrès des Chemins de fer, 1952, Paris, avril 1952.

Der Bund, Nr. 244 vom 27.5.1952: Um die Industrialisierung des Wallis.

Der Bund, Nr. 67 vom 10.2.1952, Lausanne-Sebeillon, ein Güterbahnhof im Werden, von Frauenlob O.

Eisenbahn und Verkehr, Mainz-Frankfurt-Hamburg, Heft 10, 1949: Die Werkbahnen der Gross-Industrie und ihre Bedeutung für die Bundesbahn, von Heike Heinz.

Eisenbahn und Verkehr, Mainz-Frankfurt-Hamburg, Heft 6, 1949: Beförderung von Stückgütern von und nach Privatgleisanschlüssen, von Heinrich Römer, Kassel.

Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin 1927, Heft 22: Verschiebelokomotive mit Explosionsmotor und elektrischer Kraftübertragung, von Dürrenberger St.

./.

Der Motorlastwagen, Nr. 23, Bern 1951: Das Elektromobil, von Meyer Arnold;

Nr. 8, Bern 1951: Der Pneuverbrauch, von Meyer Arnold

Nr. 9, Bern 1951: Die Reparaturkosten, von Meyer Arnold

Nr. 17, Bern 1951: Die Abschreibungs-und Zinskosten, von Meyer Arnold

Nr. 3, Bern 1952: Die Kostenrechnung im Nutzfahrzeugbetrieb, von Meyer Arnold.

SBB-Nachrichtenblatt, Nr. 9, 1942: Das Verbindungsgeleise, von Tribelhorn W.

Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, Nr. 2, 1949: Die Bedeutung der Anschlussgeleise in der schweizerischen Volkswirtschaft, von Fahm Josef.

Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, Nr. 2, 1951: Die Zubringdienste zu und von den Hauptverkehslinien unseres Landes, von Hürlimann Heinrich.

Schweizerische Eisenbahnstatistik: Jahrgänge 1900, 1902, 1905, 1910, 1915, 1920, 1925, 1930, 1935.

Schweizerische Metall-und Uhrenarbeiterzeitung, Nr. 7 vom 13.2.1951: Eisenbahn und Auto.

Statistisches Jahrbuch der Schweiz: Jahrgang 1937.

Technische Rundschau, Nr. 2 vom 13.1.1950: Wirtschaftliche Werkstatt-Transporte.

Die Unternehmung, Nr. 5, Bern 1951: Werkverkehr-gewerbsmässiger Verkehr, von Meyer Arnold.

Verband schweizerischer Anschlussgeleise- und Privatgüterwagenbesitzer: XVII Jahresbericht umfassend die Jahre 1946/47.

./.

Verkehr, Nr. 21, 1951: Das internationale Verkehrswesen und seine Organisation, von Meyer H.R.

Verkehrstechnik, Nr. 10, Berlin, 20. Mai 1939: Gleisanschluss oder Strassenfahrzeug, von Warning M.

Verzeichnis der in der Schweiz gelegenen Privatanschlussgeleise der schweizerischen Privatbahnen, Stand Ende 1945.

Vita Publica, Heft Nr. 1 und 2, Luzern 1952: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der schweizerischen Privatbahnen, von Bandi Fritz.

Die Werkbahn, Nr. 4, Berlin 1925: Schienen-Plattformwager auf der Werkbahn, von Trautvetter.

Die Werkbahn, Nr. 4, Berlin 1925: Die Verpflichtung des Anschliessers zur Gestattung der Mitbenützung des Gleises durch andere, von Senckpiehl

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, Jahrgang 1930, Berlin: Hat auch die Reichsbahn ein Interesse an einer guten Ausbildung der Privatanschlussbahnen?, von Kümmel.

Blum Otto: Personen und Güterbahnhöfe, Berlin 1930.

Fahm Josef: 50 Jahre Dreispitz, Basel 1951, Gedenkschrift.

Frölicher Walter: Die Rechtsverhältnisse der Verbindungsgeleise zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und gewerblichen Anstalten, Diss. Solothurn 1922.

Galle und Witte: Die Kleinlokomotive im Rangierdienst auf Unterwegsbahnhöfen der Deutschen Reichsbahn, Berlin 1932.

Hartung Gottfried: Das Privatanschlussgleis, Stadtroda 1934.

Hasse Friedrich: Das Anschlussgleis vom Standpunkte des Inhabers, Berlin 1921.

Müller R.: Gleisanschluss oder Kraftwagen, Halle 1935.

Müller Wilhelm: Die Fahrdynamik der Verkehrsmittel, Berlin 1940.

Röll: Enziklopädie des Eisenbahnwesens, Band 5, Berlin und Wien 1914.

Saitzew Manuel: Die volkswirtschaftlichen Aufgaben und die wirtschaftspolitische Behandlung der Eisenbahnen, Bern 1932.

Söllner Alfred: Die Ausgestaltung der Privatgleisanschlüsse in bau- und betriebstechnischer Hinsicht, Dresden 1926.

Stäber Heinrich: Der Privatgleisanschluss, Kommentar, Berlin 1932.

Nebengebührentarif der schweizerischen Transportunternehmungen, vom 1. Januar 1952.

Walther Alfred: Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung, Zürich 1947, 1. Band: der Betrieb.

Walther Alfred: Kalkulation und Rechnungswesen des Baugeschäftes, Zürich 1948.